

Audio vs. Chat
Auswirkung der Medienwahl zwischen
Audio und Chat auf die kooperative, verteilte
Gruppenarbeit

DISSERTATION

DER WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTLICHEN
FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT ZÜRICH

zur Erlangung der Würde
eines Doktors der Informatik

vorgelegt von
ANDREAS LÖBER
aus
Deutschland

genehmigt auf Antrag von
PROF. DR. G. SCHWABE
PROF. DR. A. BERNSTEIN

Die Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät der Universität Zürich, Lehrbereich Informatik, gestattet hierdurch die Drucklegung der vorliegenden Dissertation, ohne damit zu den darin ausgesprochenen Anschauungen Stellung zu nehmen.

Zürich, den 2. April 2008*

Der Lehrbereichsvorsteher: Prof. Dr. Gerhard Schwabe

**Datum des Promotionstermins*

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung, Motivation und Forschungsdesign	1
1.1	Einleitung	1
1.2	Motivation	2
1.3	Forschungsfragen	6
2	Vorstellung der beiden Medien	10
2.1	Kommunikationsmedium Audio	10
2.1.1	Historische Entwicklung der Audiokommunikation	10
2.1.2	Nutzung der Audiokommunikation	12
2.1.3	Veränderungen an der Mediennutzung durch VoIP-Software und intelligente Telefone	15
2.2	Kommunikationsmedium Chat	16
2.2.1	Historische Entwicklung der Chatkommunikation	16
2.2.2	Nutzung der Chatkommunikation	19
3	Theorien der Medienwahl	27
3.1	Theorien der objektiv rationalen Medienwahl	29
3.1.1	Social-Presence-Theorie	30
3.1.2	Media-Richness-Theorie	31
3.1.3	Symbolic-Interactionist-Perspektive	35
3.2	Bisherige Forschung über die objektiv rationalen Medienwahltheorien .	36
3.2.1	Kinney und Watson	37
3.2.2	Suh	39
3.2.3	Valacich et al.	40
3.2.4	George, Marett und Tilley	42
3.2.5	Hasty et al.	43
3.2.6	Graetz et al.	45
3.2.7	Valacich et al. und Electronic Meeting Systems	47
3.2.8	Fazit über die bisherige Forschung	49
3.3	Media-Synchronicity-Theorie	53
3.4	Bisherige Forschung über die Media-Synchronicity-Theorie	61
3.4.1	Hung et al.	62
3.4.2	Carlson et al.	63
3.4.3	Murthy et al.	63
3.4.4	Scholl et al.	64
3.4.5	Kahai und Cooper	65

3.4.6	DeLuca und Valacich	66
3.4.7	Fazit über die bisherige Forschung im Bereich Audio und Chat	67
3.5	Theorien der subjektiv rationalen Medienwahl	68
3.5.1	Social-Influence-Modell	68
3.5.2	Critical-Mass-Theorie	70
3.5.3	Technology-Acceptance-Modell	71
3.5.4	Channel-Expansion-Theorie	73
3.6	Weitere Theorien der Medienwahl	75
3.6.1	Psychobiologisches Modell der Medienwahl	75
3.6.2	Kognitives Modell	76
4	Untersuchungsdesign und Hypothesen	78
4.1	Bisherige Forschung und bestehende Lücken	78
4.2	Wahl der Forschungsmethode	79
4.3	Untersuchungsdesign	81
4.3.1	Aufgabenstellung	82
4.3.2	Gruppengröße	87
4.3.3	Anzahl untersuchter Kommunikationskanäle im Chat	88
4.3.4	Konkretisierung der Ergebnismessung	89
4.4	Einfluss von Medienwahl, Aufgabentyp und Gruppengröße	90
4.4.1	Unterschiede in den Medieneigenschaften von Audio und Chat	91
4.4.2	Anforderung der Aufgabe an die Medieneigenschaften	94
4.4.3	Einfluss der Gruppengröße auf die Medienwahleffekte	96
4.5	Hypothesen zur Produktivität	100
4.5.1	Hypothesen über die Auswirkungen der Medienwahl bei Klein- gruppen	100
4.5.2	Auswirkung der Gruppengröße auf die Medienwahl	103
4.6	Hypothesen zur Zufriedenheit	107
4.6.1	Hypothesen über die Auswirkungen der Medienwahl bei Klein- gruppen	107
4.6.2	Auswirkung der Gruppengröße auf die Medienwahl	110
5	Vorgehen und Methodik	112
5.1	Aufgabenstellungen	112
5.1.1	Aufgabenstellung der Aufgabe mit geschlossenem Umfang	114
5.1.2	Aufgabenstellung der Aufgabe mit offenem Umfang	115
5.2	Bewertung der Produktivität	117
5.2.1	Bewertung der Aufgabe mit geschlossenem Umfang	117
5.2.2	Bewertung der Aufgabe mit offenem Umfang	118
5.3	Zeitnahme	125
5.4	Bewertung der Zufriedenheit	125
5.5	Teilnehmer	126
5.5.1	Training	127
5.5.2	Experiment November 2004	127

5.5.3	Experiment November 2005	128
5.5.4	Zusammenfassung	130
5.5.5	Zeitliche Aufteilung der Experimente	130
5.6	Technik	131
5.7	Statistische Verfahren	132
6	Untersuchung der Produktivität und Zufriedenheit	134
6.1	Untersuchungsziel	134
6.2	Post-Designaufgabe	135
6.2.1	Einfluss des Mediums	135
6.2.2	Zusammenhänge zwischen Medienwahl und Gruppengröße	136
6.3	Murder Mystery Aufgabe	144
6.3.1	Einfluss des Mediums	144
6.3.2	Zusammenhänge zwischen Medienwahl und Gruppengröße	145
6.4	Zusammenfassung der Ergebnisse	150
6.5	Diskussion	152
6.5.1	Produktivität	152
6.5.2	Zufriedenheit	156
7	Vertiefende Untersuchungen der Nutzung von Audio und Chat	160
7.1	Geschwindigkeit der Medien	160
7.1.1	Motivation	160
7.1.2	Untersuchungsdesign und Hypothesen	162
7.1.3	Methode	167
7.1.4	Ergebnisse	170
7.1.5	Zusammenfassung der Ergebnisse	174
7.1.6	Diskussion	175
7.2	Auswertung des gemeinsamen Materials	180
7.2.1	Motivation	180
7.2.2	Untersuchungsdesign und Hypothesen	185
7.2.3	Methode	190
7.2.4	Ergebnisse	196
7.2.5	Zusammenfassung der Ergebnisse	202
7.2.6	Diskussion	203
8	Untersuchung der Verfügbarkeit beider Medien auf die kooperative Gruppenarbeit	207
8.1	Motivation	207
8.1.1	Bisherige Untersuchungen zur polychronen Nutzung von Audio und Chat	208
8.1.2	Sichtweise der Theorien auf die polychrone Nutzung beider Medien	210
8.2	Untersuchung der Auswirkung der polychronen Medienwahl auf die Produktivität und Zufriedenheit	212
8.2.1	Untersuchungsdesign	212

8.2.2	Hypothesen zum direkten Einfluss der polychronen Mediennutzung	213
8.2.3	Methode	215
8.2.4	Ergebnisse	218
8.2.5	Zusammenfassung der Ergebnisse	227
8.2.6	Diskussion	227
8.3	Vertiefende Untersuchungen der polychronen Mediennutzung	230
8.3.1	Geschwindigkeit der polychronen Mediennutzung	230
8.3.2	Auswertung des gemeinsamen Materials polychroner Gruppen	237
9	Zusammenfassende Diskussion	247
9.1	Diskussion der Ergebnisse der Postamt-Designaufgabe	247
9.1.1	Übersicht über die Ergebnisse für Audio- und Chatkommunikation	247
9.1.2	Erste Forschungsfrage	248
9.1.3	Zweite Forschungsfrage	249
9.1.4	Polychrone Kommunikation	251
9.2	Diskussion der Ergebnisse der Mordfall-Aufgabe	252
9.2.1	Übersicht über die Ergebnisse für Audio- und Chatkommunikation	252
9.2.2	Erste Forschungsfrage	253
9.2.3	Zweite Forschungsfrage	255
9.3	Vergleich der beiden Aufgabentypen	256
9.4	Weitere Untersuchungsmöglichkeiten	257
9.4.1	Strukturiertheit des Vorgehens	258
9.4.2	Untersuchung der Einzelfaktoren der Media-Synchronicity-Theorie	258
9.4.3	Erweiterter Produktivitätsbegriff	259
10	Fazit	261
10.1	Inhaltliches Fazit	261
10.1.1	Kleingruppen	261
10.1.2	Größere Gruppen mit sieben oder mehr Personen	262
10.1.3	Medienwahl in Gruppen mit bewusstem Werkzeugeinsatz	262
10.1.4	Gruppengröße	263
10.2	Ausblick	263
	Abbildungsverzeichnis	265
	Tabellenverzeichnis	268
A	Anhang	270
A.1	Verteilung der kritischen Hinweise der Mordfallaufgabe auf die Versuchspersonen	270
A.2	Kolmogorov-Smirnov Tests auf Normalverteilung	270
A.3	Untersuchung der Sensibilität der Produktivität auf Änderungen am Gewichtungsfaktor	275

A.4	System Usability Scale	276
A.5	Aufgabenblätter	278
A.5.1	Automatisches Postamt der Zukunft	278
A.5.2	Kriminalfall	279
B	Lebenslauf	305
	Literaturverzeichnis	328

Danksagungen

Viele Menschen haben mich im Verlauf meiner Dissertation begleitet. Diesen gilt mein ausdrücklicher Dank. Ohne ihre Unterstützung wäre eine solch umfassende Arbeit kaum möglich gewesen.

Ein besonderer Dank gilt dabei den von mir betreuten Diplomanten, Frau Grimm und Frau Lustenberger, sowie Herrn Müry. Sie haben mich tatkräftig bei den Experimenten unterstützt. Ohne ihre gewissenhafte Durchführung der Versuche wäre eine so umfangreiche, empirische Studie nicht realisierbar gewesen. Daneben danke ich auch den Bewertern des Designs: Prof. Gerhard Schwabe, Peter Vorburger, Christoph Göth und Marco Prestipino, sowie für Frau Kockel, die mir bei der Auswertung geholfen hat.

Prof. Schwabe gilt zudem mein besonderer Dank für die Betreuung und Begleitung meines Dissertationsprozesses. In Gesprächen und gemeinsamen Veröffentlichungen mit ihm sind die grundlegenden Aussagen dieser Arbeit gereift. Zu danken habe ich auch meinem Zweitkorrektor, Prof. Bernstein, der mich auf übersehene Stolpersteine aufmerksam gemacht und mit praktischen Empfehlungen auf den sicheren Weg gelotst hat.

Mein persönlicher Dank richtet sich an meine Lebensgefährtin, Martina Walcher. Sie hat mich auf diesem Weg begleitet und immer wieder angespornt. Ferner möchte ich meinen Eltern danken, die mich vielfältig unterstützt haben.

Abschliessend möchte ich den Mitstreitern in der Arbeitsgruppe Informationsmanagement danken, die gemeinsam mit mir den langen Weg der Dissertation gegangen sind. Sie gaben mir Rückhalt und Feedback in schwierigen Situationen. Gemeinsam haben wir den Umzug nach Oerlikon, die anschliessenden Baumängel und Widrigkeiten mit einem Lachen ertragen. Vielen Dank an dieser Stelle also an Marco Prestipino, Dirk Froberg, Christoph Göth, Jasminko Novak, Benjamin J.J. Voigt und Susanne Schmidt.

Abkürzungsverzeichnis

FtF: Face-to-Face

KMU: Kleine und mittlere Unternehmen

MRT: Media-Richness-Theorie

MST: Media-Synchronicity-Theorie

MW: Mittelwert

P2P: Peer-to-Peer

SA: Standardabweichung

VoIP: Voice-over-IP

1 Einleitung, Motivation und Forschungsdesign

1.1 Einleitung

Gruppenarbeit und Meetings sind ein wesentlicher Bestandteil der Arbeitswelt geworden. Durch die zunehmende Globalisierung und Trends, wie die virtuellen Unternehmungen, verteilen sich die physikalischen Standorte der Teilnehmer. Dabei kann die richtige Wahl eines Kommunikationsmittels die Produktivität der Gruppe stark beeinflussen. Jahrzehntlang war das Telefon, dann das Mobiltelefon, das meist verwendete Kommunikationsmittel, wenn es um den schnellen Austausch von Informationen ging. Doch spätestens mit der Verbreitung von schnellen Internetverbindungen dringen neue Möglichkeiten der Kommunikation in private und geschäftliche Bereiche ein.

Diese neuen Kommunikationsmöglichkeiten senken nicht nur die Preise, sondern eröffnen auch neue Formen der Kommunikation in der Gruppe. Dank einfach bedienbarer Programme sind jetzt mündliche oder schriftliche Konferenzen innerhalb von Sekunden herstellbar. Die dazu nötige Technik ist inzwischen weit verbreitet. Anstelle von teuren -und damit exklusiven- Konferenzanlagen kann inzwischen jeder Nutzer fast beliebige Konferenzschaltungen vornehmen. Durch die Verfügbarkeit von breitbandigen Internetleitungen können kostengünstige, neue Kommunikationswege für die Gruppenarbeit verwendet werden. Damit eröffnen sich kleineren Firmen, aber auch privaten Nutzern, neue Alternativen der Medienwahl für die Gruppenkommunikation. Diese Kommunikationswege waren vorher durch hohe Kosten und komplexe technische Anforderungen nur großen Firmen vorbehalten gewesen.

Im Rahmen dieser Arbeit werden die neuen computergestützten Audio- und Chatkommunikationsmöglichkeiten für die Gruppenarbeit untersucht. Damit liefert diese Arbeit wesentliche Informationen und Erkenntnisse für zwei typische, schon lange genutzte Kommunikationsformen: sprachliche und schriftliche Kommunikation.

Im folgenden Kapitel sind die beiden Kommunikationsmedien detailliert dargelegt. Darauf folgt in Kapitel 3 eine Darstellung der aktuellen Forschung im Bereich Medienwahl. Hier sollen die Theorien vorgestellt werden. Die Diskussion der bisher erfolgten Studien zu den Theorien runden das Thema ab. Daran schliesst sich die Hauptuntersuchung der Produktivität und Zufriedenheit an. Dafür werden die entsprechenden Hypothesen zur erwarteten Entwicklung der Produktivität und Zufriedenheit in Kapitel 4 formuliert. Im Anschluss wird in Kapitel 5 die verwendete Untersuchungsmethode

vorgestellt. In Kapitel 6 folgt die Darstellung der konkreten Durchführung der Untersuchung. Daran schliesst sich Kapitel 7 an, in welchem Teilaspekte der Auswirkung der Medienwahl mit vertiefenden Untersuchungen analysiert werden. In Kapitel 8 folgt die Untersuchung der gleichzeitigen Nutzung von Audio und Chat. Kapitel 9 fasst die Ergebnisse der Untersuchungen zusammen, setzt sie in einen Kontext und zeigt weitere Untersuchungsmöglichkeiten. Die Arbeit schliesst in Kapitel 10 mit einem Fazit, das die wesentlichen Resultate zusammenfasst.

1.2 Motivation

Gemeinsame Besprechungen und die Arbeit in Gruppen sind ein wesentlicher Teil des Arbeitsalltags. Dementsprechend wird viel Zeit für Sitzungen genutzt. Je nach Branche und Persönlichkeit verbringen Manager zwischen 30% und 80% ihrer Zeit in Meetings (Rice 1973; Panko und Kinney 1995; Elsayed-Elkhouly u. a. 1997; Romano und Nunamaker 2001; Hudson u. a. 2002; González und Mark 2004). Dabei steigt seit Jahrzehnten die Zeit der Manager, die sie in Meetings verbringen (Rice 1973; Elsayed-Elkhouly u. a. 1997; Romano und Nunamaker 2001).

Gleichzeitig wird jedoch von den Managern die Effektivität und Effizienz der Treffen in Frage gestellt. So gaben bei Rice (1973) ein Drittel der Manager an, dass die Sitzungen die investierte Zeit nicht wert sind. Auch Green und Lazarus (1991) und Sheridan (1989) beziffern die unproduktive Zeit in Meetings mit 33%. Sheridan gibt für 1989 an, dass 37 Billionen Dollar durch unproduktive Meetings verschwendet werden. Bei Xerox Park sind 1998 nach eigenen Angaben sogar 40% der Manager in den Meetings eingeschlafen (Romano und Nunamaker 2001). Manager, aber auch normale Firmene Mitarbeiter verbringen somit viel Zeit in Meetings. Jedoch sehen die Teilnehmer diese Meetings meist als wenig produktiv an.

Dabei werden diese Meetings meist vor Ort Ftf abgehalten (Rice 1973; Romano und Nunamaker 2001). Zunehmend greift man jedoch aufgrund von mehreren Standorten auch auf Telefon- oder Videokonferenzmöglichkeiten zurück (González und Mark 2004; Hudson u. a. 2002; Romano und Nunamaker 2001). Auch Chatkommunikation verbreitet sich stetig wachsend im Geschäftsbereich (Muller u. a. 2002, 2003). Zunehmend findet Chat auch Anwendung für die Kommunikation in Meetings. Vor einigen Jahren lag der Einsatzzweck oftmals bei der Vorbereitung von Meetings (Muller u. a. 2003) durch Erarbeitung einer Agenda oder Terminkoordination. Dabei findet Chatkommunikation seit neuestem auch als Teil von Meetings Anwendung. Es wird teilweise als Begleitmedium (Rennecker u. a. 2006) zum eigentlichen Kommunikationskanal des Meetings eingesetzt. Über diesen Zusatzkanal können Rückfragen unauffällig und schnell durchgeführt werden. In jüngerer Zeit wird jedoch Chatkommunikation zunehmend auch als primäres Kommunikationsmedium verwendet (Rennecker u. a. 2006; Muller u. a. 2003). Seit Jahren findet spezialisierte GSS-(Group Support Systems) Software wie

GroupSystems in großen Gruppen eine starke Anwendung als Kommunikationsmedium zur Ideensammlung (Arkesteijn u.a. 2004; Nunamaker u.a. 1991, 1996; Dennis 1991).

Auch jenseits von Meetings wird die Arbeit von Managern und Fachkräften durch Kommunikation gekennzeichnet. So besteht die Arbeit von Managern insgesamt zu 80%, die von Fachkräften zu 60% aus Kommunikation (Panko 1992). Damit haben die Kommunikationsmedien einen wesentlichen Einfluss auf die Arbeitsleistung.

Durch die Entwicklung neuer Kommunikationsmöglichkeiten für Gruppenunterhaltungen mit Audio- und Chatkommunikation verändert sich somit auch die Arbeitsumwelt. Die zunehmende Verbreitung von Breitbandanschlüssen gibt auch kleineren Firmen die Möglichkeit, Internetverbindungen mit großen Kapazitäten zu schalten. Und mit diesen hochperformanten Internetverbindungen erhalten die Firmen die Chance, Meetings und sonstige Kommunikation über extrem preiswerte, internetübermittelte Sprachverbindungen (Voice over IP - VoIP) abzuwickeln.

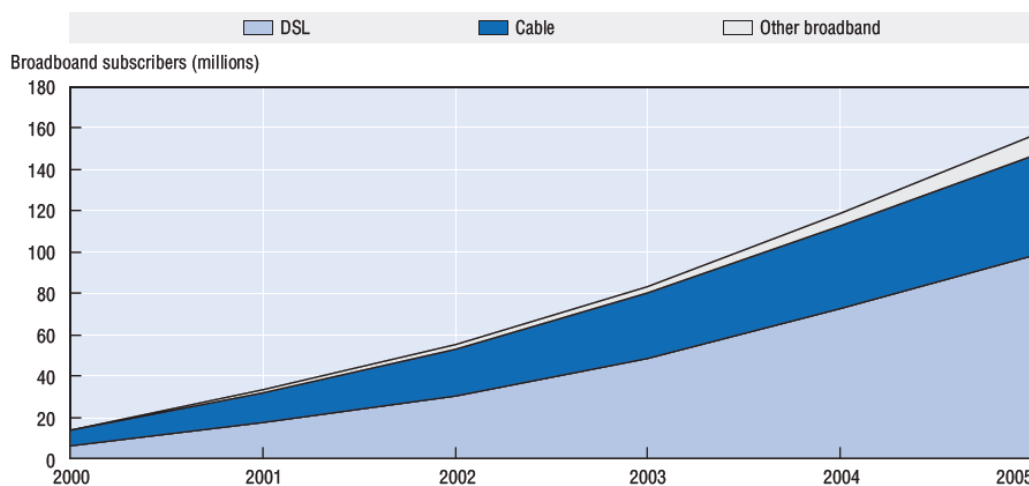


Abbildung 1.1: Anzahl von Nutzern von Breitband-Internetverbindung in den Ländern der OECD (OECD 2007, S.133)

Dabei nimmt die Zahl der Breitbandanschlüsse in den Industrieländern kontinuierlich zu, wie auch in Abbildung 1.1 zu sehen ist. In den letzten 5 Jahren gab es einen jährlichen Wachstum in der Anzahl von Breitband-Internetverbindungen von 60% (OECD 2007, S.132). Ende 2005 hatten in den OECD Ländern 158 Millionen Nutzer Breitbandinternet (OECD 2006, S.185). Mitte 2006 ist diese Zahl schon auf 178 Millionen Breitbandnutzer angestiegen (OECD 2007, S.134).

Ende 2006 waren in Deutschland 14,7 Mio. Breitbandanschlüsse geschaltet (Bundesnetzagentur 2006), was etwa 36% der Haushalte bzw 15% der Gesamtbevölkerung (OECD 2007, S.135) entspricht. Diese Zahlen beschränken sich nicht nur auf Deutschland. In der Schweiz sind inzwischen 25% der Gesamtbevölkerung an Breitband-Internet

angeschlossen (OECD 2007, S.135). Und jeder Breitbandanschluss bietet die Möglichkeiten zur kostengünstigen Kommunikation in Gruppen.

Skype, ein proprietäres Programm, das sowohl Audio- als auch Chatgruppengespräche bietet, hat inzwischen in Deutschland eine Marktdurchdringung von 40% der Breitbandanschlüsse erreicht. In Deutschland bietet Skype mindestens 5 Millionen Nutzern die Möglichkeit, jederzeit ohne hohe Kosten Gruppengespräche entweder mit Audio oder Chat zu führen. Aber nicht nur Skype hat inzwischen eine weite Verbreitung gefunden. 5,3 Millionen Nutzer in der OECD verwenden schon VoIP. Dies entspricht einem Wachstum von 182% im letzten Jahr. Ende 2006 wurden in Deutschland schon 3,0% der Gesprächsminuten über Breitband-VoIP transportiert und weitere 0,2% über transparente Kabelfernsehtnetzwerke. **Zunehmend mehr Nutzer haben die Möglichkeit, kostenlos Gruppengespräche mit Audio oder Chat zu führen.** Dabei sind laut OECD vor allem die VoIP-Dienste Ansatzpunkte zur Integration der verschiedenen Kommunikationsarten wie Sprache und Schrift (OECD 2005, S.14).

Grundlage dieser Wachstumszahlen von VoIP ist eine stete Weiterentwicklung der verwendeten Kodierungsalgorithmen und Protokolle. Waren erste Versionen von VoIP noch serverbasiert und erreichten bestenfalls Handyqualität, können inzwischen P2P-Netzwerke perfekte Tonqualität bieten. Nur mit einer akzeptablen Qualität war es möglich, VoIP als kostengünstigen Ersatz für die Festnetztelefonie auf dem Markt zu etablieren.

Zugleich wurde die Bedienung vereinfacht. Anstelle von komplexen Konfigurationen von Client-Programmen mit Server-IPs, -Port und Zugangsdaten treten Programme wie Skype (2007); Jajah (2007); Gizmo (2007); Talk (2007). Sie alle ermöglichen mit einem integrierten Adressbuch, Konferenzanrufe mit einem Mausklick zu starten. Neben diesen, meist proprietären Programmen, entwickeln sich auch die Standards immer weiter.

Hier ist SIP (Session-Initiation-Protocol, Rosenberg u. a. (2002)) inzwischen weitverbreiteter Standard geworden. SIP-Systeme bei kommerziellen Anbietern bieten vollständige Transparenz. Spezielle Technik erlaubt sogar die Weiterverwendung alter Telefone. Dies erleichtert den Umstieg auf VoIP. Gleichzeitig entstehen durch die Einbindung immer neuer Anbieter in das SIP Netzwerk massive Netzeffekte. Damit bietet sich die Möglichkeit, nicht nur im eigenen Netzwerk kostenlos zu telefonieren, sondern auch alle anderen VoIP Nutzer kostenlos zu kontaktieren.

Vor allem bei der Verwendung von PC-Programmen zeigen sich wesentliche Unterschiede in der Bedienung. Waren früher für eine Konferenzschaltung kryptische Zahlenkommandos auf der Telefontastatur einzugeben, so unterstützen VoIP-Programme diese Funktion inzwischen auf Mausdruck. **VoIP bietet anbieterübergreifende, kostengünstige, einfach herzustellende Konferenzgespräche.**

Gleichzeitig entwickeln sich neben VoIP allerdings auch andere Nutzungen des Internets weiter. Eine der Kernapplikationen im Internet ist Chatkommunikation (Dewes

u. a. 2003), vor allem in Form von Instant-Messaging. Nielsen//NetRatings (2004) berichten, dass der MSN-Messenger in 8 europäischen Ländern (darunter Schweiz und Deutschland) Anfang 2004 fast 27 Millionen Nutzer pro Monat hatte. Auch AOLs Instant Messenger (12 Mio Nutzer), ICQ (5 Mio Nutzer), aber auch mIRC (1,4 Mio Nutzer) werden ebenfalls von vielen Nutzern jeden Monat verwendet. Dabei hatten laut Nielsen Netrating die Instant-Messaging Angebote 2004 erstmals mehr Nutzer als die Email-Serviceleistungen von Anbietern wie Hotmail, Yahoo etc. Alleine über ICQ werden mehr als 400 Millionen Nachrichten pro Tag von mehr als 8 Millionen Usern verschickt. **Chat, vor allem in der Form von Instant-Messaging, ist eine weit verbreitete schriftliche Kommunikationsform.**

Und diese Nutzung beschränkt sich nicht nur auf den privaten Bereich. Immer mehr findet Instant-Messaging auch Verwendung im betrieblichen Kontext (Muller u. a. 2003) und (Handel und Herbsleb 2002). Dabei zeigt sich, dass Instant-Messaging in den Unternehmen zur nutzenbringenden, arbeitsspezifischen und vor allem schnellen Kommunikation verwendet wird. Chatkommunikation ersetzt immer mehr Email zur Koordination von Gesprächen, Austausch von kurzen Informationen und Anwesenheits- und Aktivitätsdaten.¹

Schon seit den siebziger Jahren ist es möglich, mit IRC-Chatprogrammen in der Gruppe zu kommunizieren. Auch hier hat sich in der letzten Zeit viel am Komfort der Benutzung getan. Chatprogramme mit Multi-Protokoll Ansätzen wie Trillian (2007); Miranda (2007); Pidgin (2007); Microsoft (2007) vereinen die verschiedenen, teils systemspezifischen Protokolle in einer Anwendung. Damit ermöglichen sie protokoll- und plattformübergreifende Kommunikation. Dies ermöglicht eine einfache Nutzung. Auch die Verwendung von Gruppenchat wird so wesentlich einfacher. **Chatkommunikation ermöglicht schon seit Jahrzehnten Gruppenkommunikation, die zudem immer einfacher nutzbar wird.**

Sowohl VoIP als auch Chat haben damit zwei wesentliche Eigenschaften gemeinsam: Erstens bieten sie kostenlose Kommunikation. Und zweitens erlauben sie die Möglichkeit, einfach und ohne teure Hardwareinstallationen Gruppengespräche mit einer fast beliebigen Anzahl von Teilnehmern zu führen. Dabei verschmelzen die Grenzen zwischen Audio und Chat immer weiter. Einerseits binden inzwischen viele Instant-Messaging Programme VoIP-Kommunikation ein (AOL, MSN, Yahoo etc). Andererseits werden VoIP-Programme um Chatkommunikation erweitert (Skype, SIMPLE Protokollzusatz zu SIP (Campbell u. a. 2002)). Sogar Handy-Mobilgeräte bieten inzwischen eine Synthese aus beiden Kommunikationsformen preisgünstig an. So vertreibt die Swisscom für 19 Franken im Monat ein Gerät namens OGO, bei dem der MSN-Messenger installiert ist. Jeglicher Traffic über den Messenger ist kostenlos. Ein Wechsel von Chat zu Audio und zurück ist somit auch mobil jederzeit möglich, ohne dass teure Windows Mobile oder Palm Treo Handys gekauft werden müssen.

¹Ausführlicher wird auf diese Nutzungsmuster noch in Kapitel 2.2.2 eingegangen.

Damit gibt es zwei grundlegende Entwicklungen: Erstens haben die Nutzer neue Möglichkeiten, günstig per Audio oder Chat zu kommunizieren. Zweitens erlauben es beide Medien dem Nutzer sehr einfach, Konferenzschaltungen zu erstellen und zu nutzen.

Und mit diesen neuen Angeboten entstehen neue Wahlmöglichkeiten. Die Nutzer können sich jederzeit aufs neue zwischen Audio oder Chat entscheiden. Der Wechsel zwischen den beiden Medien erfordert nur einen Mausklick. Auch eine gleichzeitige Nutzung beider Kanäle ist möglich. Allerdings sind mögliche Auswirkungen auf die Gruppenarbeit noch weitestgehend unbekannt, die aufgrund dieser Entscheidung für oder gegen ein Medium entstehen. Dieser Fragestellung soll in dieser Arbeit nachgegangen werden.

1.3 Forschungsfragen

Im Folgenden sollen die allgemeinen Forschungsfragen vorgestellt werden, welche dieser Arbeit zugrundeliegen.

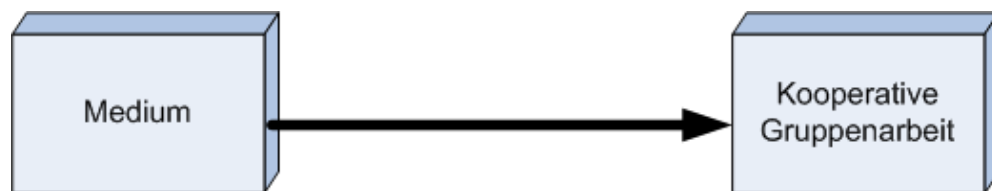


Abbildung 1.2: Erste Forschungsfrage: Medienwahl

Forschungsfrage 1: Wie beeinflusst die Medienwahl zwischen Audio und Chat die kooperative, verteilte Gruppenarbeit?

Dabei gilt es herauszufinden, ob sich die Wahl eines Mediums positiv oder negativ auf die kooperative Gruppenarbeit auswirkt. Dabei ist diese Grundfrage zunächst unbeeinflusst von weiteren Faktoren (siehe auch Abbildung 1.2).

Audio und Chat werden zunehmend für die verteilte Gruppenarbeit genutzt. Doch nicht alle Kommunikationsformen eignen sich gleichermaßen gut. Bisherige Studien haben vor allem den einzelnen Sprachkanal der mündlichen Kommunikation als Hindernis für eine produktive Gruppenarbeit identifiziert (Diehl und Stroebel 1987, 1991; Mullen u. a. 1991). Spezialisierte, strukturierende Chatprogramme konnten dieses Defizit aufheben (Nunamaker u. a. 1991). Jedoch ist noch unbekannt, ob diese Erkenntnisse auch für allgemein verfügbare Kommunikationsmedien für verteilte Gruppenarbeit gültig sind. Im Rahmen der ersten Forschungsfrage wird dem nachgegangen.

Die oben dargelegten Fragestellung wird um eine weitere Fragestellung ergänzt:

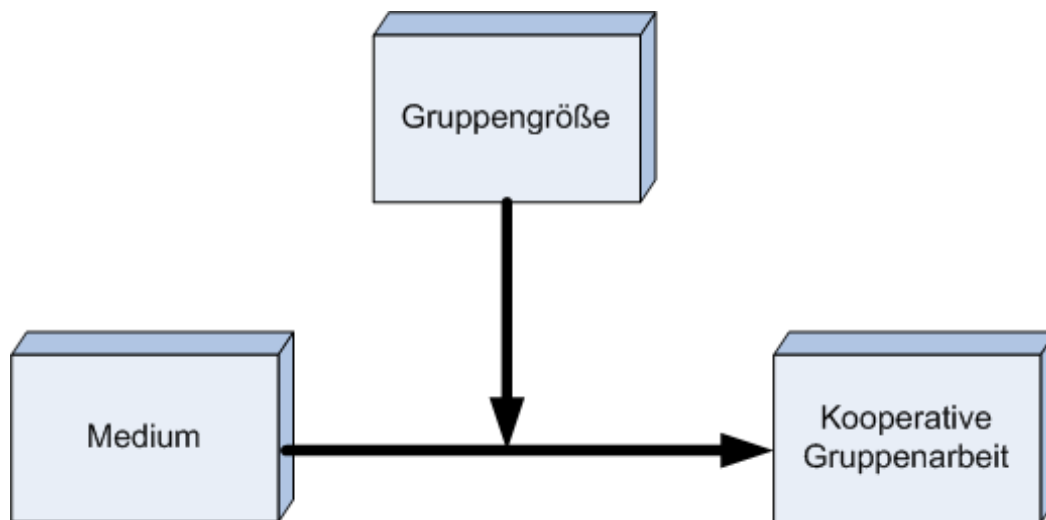


Abbildung 1.3: Zweite Forschungsfrage: Gruppengröße

Forschungsfrage 2: Hat die Gruppengröße in Verbindung mit einem bestimmten Medium Auswirkungen auf die kooperative, verteilte Gruppenarbeit?

Wie in Abbildung 1.3 dargestellt, liegt der Fokus dieser Fragestellung dabei auf der Wechselwirkung von Gruppengröße und Medium auf die kooperative Gruppenarbeit. Die Gruppengröße ist als beeinflussende Variable für die Medienwahluntersuchung zu verstehen. Dabei werden auch Teilfragen untersucht wie: Welche Gruppengröße sollte bei einem gegebenem Medium und einer gegebenen Aufgabe verwendet werden? Oder anders formuliert: Wenn die Gruppengröße durch externe Faktoren bestimmt wird, welches Medium ist sinnvoll nutzbar?

Die Untersuchung der Gruppengröße ist wichtig, weil die Größe von Meetings sehr unterschiedlich sein kann. So haben die meisten Meetings zwischen 2 und 7 Teilnehmern (Doyle und Straus 1982). Diese Größe ist meist durch die Anzahl direkt Untergebener beeinflusst. Bei den Untersuchungen von Panko (1992) bzw. Panko und Kinney (1995) werden 30-80% der Meetings mit nur 2 Teilnehmern abgehalten. Weitere 19% der Meetings werden mit 3 oder 4 Teilnehmern veranstaltet, der Rest in größeren Gruppen. Bei Xerox bestehen dagegen die Meetings typischerweise aus 7 Personen (Kayser 1990). Grundsätzlich sind jedoch auch Meetings mit mehreren Dutzend (Mark u. a. 1999) oder gar hunderten Teilnehmern (Arkesteijn u. a. 2004) möglich.

Dabei kann die Gruppengröße einen wesentlichen Einfluss auf die Produktivität von kooperativer Gruppenarbeit (Hackman und Vidmar 1970; Hackman und Morris 1975; Mullen u. a. 1991) haben. Gerade wenn das Medium nur einen Kommunikationskanal bietet, kann eine Produktivitätsblockade auftreten (Diehl und Stroebe 1987, 1991; Mullen u. a. 1991). Diese Produktivitätsblockade mag auftreten, wenn Gruppenmitglieder warten müssen, bis sie selbst zum Gespräch beitragen können, da der Kom-

munikationskanal schon von jemandem anderen exklusiv verwendet wird. Dies wirkt sich negativ auf die Produktivität aus. Untersuchungen zu Gruppenunterstützungssystemen (Nunamaker u. a. 1991, 1996; Briggs 1991; Gallupe u. a. 1992; Dennis u. a. 1990; Dennis und Valacich 1993; Lewé 1995) zeigten, dass durch paralleles, schriftliches Kommunizieren mit GSS-Software diese Blockade aufgehoben werden kann.

Im Rahmen dieser Untersuchung ist zu klären, ob die Aufhebung der Produktivitätsblockade durch parallele Kommunikation auch mit üblicher Chatsoftware realisiert werden kann, oder ob die speziellen Strukturierungsmerkmale der GSS Software dafür verantwortlich ist.

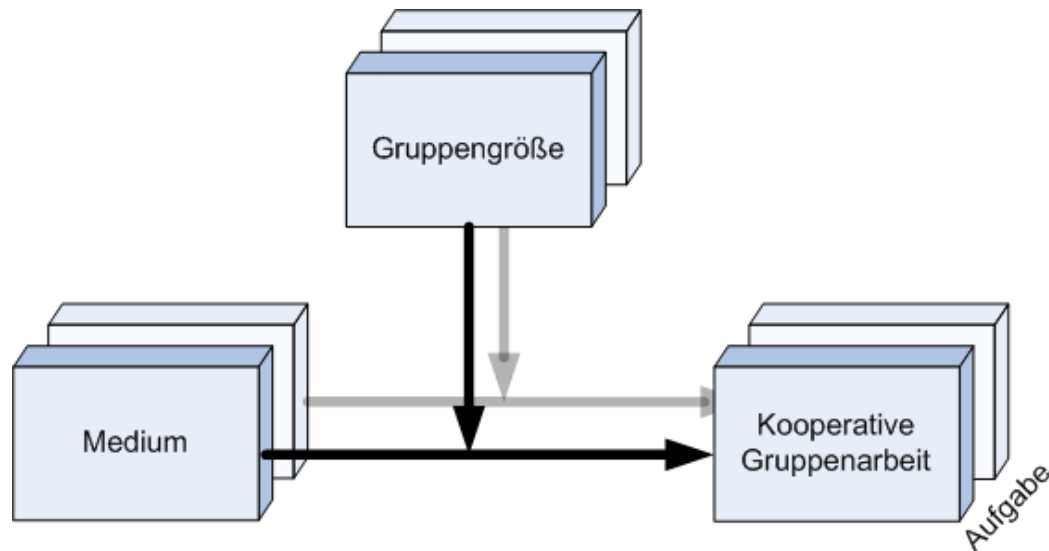


Abbildung 1.4: Dritte Forschungsfrage: Aufgabentypen

Die dritte Forschungsfrage lautet schliesslich:

Forschungsfrage 3: Hat der Aufgabentyp einen Einfluss auf die Auswirkung der Medienwahl und die Verbindung von Medienwahl und Gruppengröße?

Im Rahmen dieser Arbeit soll die Auswirkung der Medienwahl bei der kooperativen Gruppenarbeit an einer gemeinsamen Aufgabe nicht nur an einem Aufgabentypen beobachtet werden. Hackman (Hackman 1968; Hackman und Vidmar 1970; Hackman und Morris 1975) und McGrath (McGrath und Altman 1966) haben schon sehr früh in ihren Untersuchungen dargelegt, dass der Aufgabentyp sowohl Auswirkungen auf die Produktivität der Gruppe, als auch die Interaktion zwischen den Gruppenmitgliedern haben kann. Eventuell unterscheiden sich die Aufgabentypen in ihren Anforderungen an die optimale Unterstützung durch das Kommunikationsmedium. Der Vergleich von mehreren Typen von Aufgaben rundet somit die Erkenntnisse der Untersuchung der Medienwahlauswirkungen ab.

Kern dieser Fragestellung ist es somit herauszufinden, welches Medium für eine bestimmte Aufgabenstellung besser die kooperative, verteilte Gruppenarbeit unterstützt.

Ebenso wird untersucht, welche Einschränkungen durch die Aufgabenstellung für die Auswahl des Mediums entstehen.

2 Vorstellung der beiden Medien

Auf den folgenden Seiten werden die beiden Medien Audio und Chat vorgestellt. Eingangs wird dabei zuerst kurz eine historische Entwicklung dargelegt. Daran schliesst sich die Darstellung der typischen Nutzung und Besonderheiten des Mediums im Gebrauch an.

2.1 Kommunikationsmedium Audio

Audiokommunikation soll in dieser Arbeit verstanden werden als die synchrone Übertragung von Sprache von einem Sender zu einem oder mehreren Empfängern. Diese Betrachtung ist losgelöst vom Übertragungsmedium. Sowohl leitungsbasierte Telefonie, wie auch VoIP Programme werden in die Definition der Audiokommunikation eingeschlossen. Dabei wird von verteilten Gruppenmitgliedern ausgegangen, wie auch davon, dass die Sprachqualität akzeptabel und die Latenz gering ist.

Im Folgenden soll zuerst ein kurzer historischer Ablauf der Entwicklung der Audiokommunikation erfolgen. Im Anschluss ist auf die aktuelle Nutzung, vor allem in Hinblick auf die Übertragung von Sprache über das Internet einzugehen.

2.1.1 Historische Entwicklung der Audiokommunikation

Analoge Telefonverbindungen

Die ersten Geräte zur Sprachübertragung wurden in der zweiten Hälfte des 19ten Jhs. erfunden (Stumpers 1984; Huurdeman 2003). Sie waren Weiterentwicklungen der verbreiteten Morsetechnik. So entwickelte Reis 1861 ein Gerät, das elektronisch Geräusche übermitteln konnte, während Thomson 1863 ein verbessertes Mikrophon mit Kondensatortechnik erfand. Jedoch erst Bell konnte um 1876 aus diesen Erfindungen ein kommerziell schlüssiges und produktionsbereites System herstellen. Dieses ist in seinen Grundzügen auch heutzutage noch im Einsatz.

Bei der analogen Telefonie wird der Schalldruck der Sprache von einer Membran aufgenommen. An dieser ist ein Magnet befestigt. Die Schalldruckwellen bringen die Membran zum schwingen, welche den Magnet bewegt. Um den Magneten herum liegen

Spulen, in die eine Spannung durch Veränderungen im Magnetfeld induziert wird. Dies erzeugt ein analoges, elektrisches Signal, das dann durch ein zweiadriges Kabel zum Empfänger geleitet wird. Dort versetzen die Spulen den Magneten entsprechend den Signalen in Schwingung. Dieser bewegt die Membran, die dadurch Schallwellen erzeugt.

Ursprünglich mussten Verbindungen zwischen zwei Teilnehmern durch Handvermittlung hergestellt werden (Stumpers 1984). 1891 erfand Strowger eine Methode um automatisch Verbindungen zu schalten. Dazu wurden spezifische Signale dem Gespräch vorweggeschickt, die zu einer Konfiguration der Vermittlung führten. Analoge Sprachverbindungen können nur verstärkt, aber nicht regeneriert werden. Mit steigender Verbindungslänge und Laufzeit wird also das Signal schlechter.

Digitale Telefonverbindungen

In Europa erfolgte 1980 die Festlegung der digitalen Telefonie mit dem ISDN Standard. Bei der digitalen Übermittlung der Signale wird die Sprache sofort digitalisiert. Dabei wird 8000 mal pro Sekunde ein 8-Bit-Wert erfasst, der den Frequenzbereich von 300 bis 3400 Hz abdeckt. Ist das Signal digitalisiert, so kann man es verlustfrei über beliebige Strecken übertragen. ISDN bietet für den Durchschnittsnutzer die erste Möglichkeit zu Konferenzschaltungen an. Diese sind jedoch aufgrund der technischen Limitierung auf 3 Teilnehmer beschränkt.

Mobile Telefonie

Motorola führte das erste größere, kommerzielle System für mobile Telefonie 1947 auf der Autobahn zwischen Boston und New York ein (Dunnewijk und Hultén 2006). In Europa verfügte 1956 Schweden als erstes über ein automatisiertes Mobilfunksystem rund um Stockholm und Göteborg. Jedoch erst mit der Entwicklung des GSM-Standards 1989 war wirklich eine länder- und herstellerübergreifende Nutzung von Mobiltelefonen möglich. GSM bietet dabei eine leitungsbasierte Verbindung ins Mobilfunknetzwerk an. Diese wird in Hinblick auf die wachsende Menge an Datenübertragung schrittweise durch GPRS/EDGE und UMTS um paketorientierte Verbindungsverfahren ersetzt. Dies geschieht auf der Sprachebene jedoch transparent für den Nutzer.

VoIP

Voice-over-IP ist die Übertragung von Sprachsignalen über IP Netzwerke. Dabei ist der Begriff jedoch sehr weit definiert. So gibt es unterschiedliche Szenarien der Nutzung (Trick und Weber 2004). Der erste Schritt ist die Ersetzung der Leitungen in den Transportnetzen durch IP Verbindungen. Eine zweite Möglichkeit ist der Einsatz

von IP bis in die Wohnung des Nutzers. Dort bietet dann ein Adapter Anschlussmöglichkeiten für herkömmliche digitale und analoge Telefone. Das dritte, vollumfassende Szenario sieht Telefone mit IP-Netzwerkanschluss vor, die dann direkt mit dem VoIP-Netzwerk interagieren würden.

Die ersten beiden Möglichkeiten sind dabei im Einsatz für den Nutzer identisch mit der digitalen und analogen Telefonie, während im dritten Szenario anstelle eines IP-basierten Telefons auch ein Rechner verwendet werden kann. Im Unterschied zur analogen und digitalen Telefonie sind bei der VoIP-Nutzung bei Szenario 2 und 3 Konferenzschaltungen mit fast beliebig vielen Nutzern möglich. Hier wird eine Grenze nur noch durch die Leistungsfähigkeit des vermittelnden Rechners und die verfügbare Bandbreite gesetzt.

Die erste VoIP-Software wurde 1995 von der Firma Vocatel angeboten (Koistinen und Haeggstrom). Sie erlaubte es, von PC zu PC zu telefonieren. 1996 folgten dann erste Test-Verbindungen von den PC-VoIP-basierten Netzwerken zu herkömmlichen Telefonanschlüssen. Als Standard für die Verbindungen hat sich zuerst H323 mit einer Erweiterung für Telefonanschlüsse herauskristallisiert (Koistinen und Haeggstrom), zunehmend jedoch findet SIP Verwendung (Rosenberg u. a. 2002; Trick und Weber 2004).

2.1.2 Nutzung der Audiokommunikation

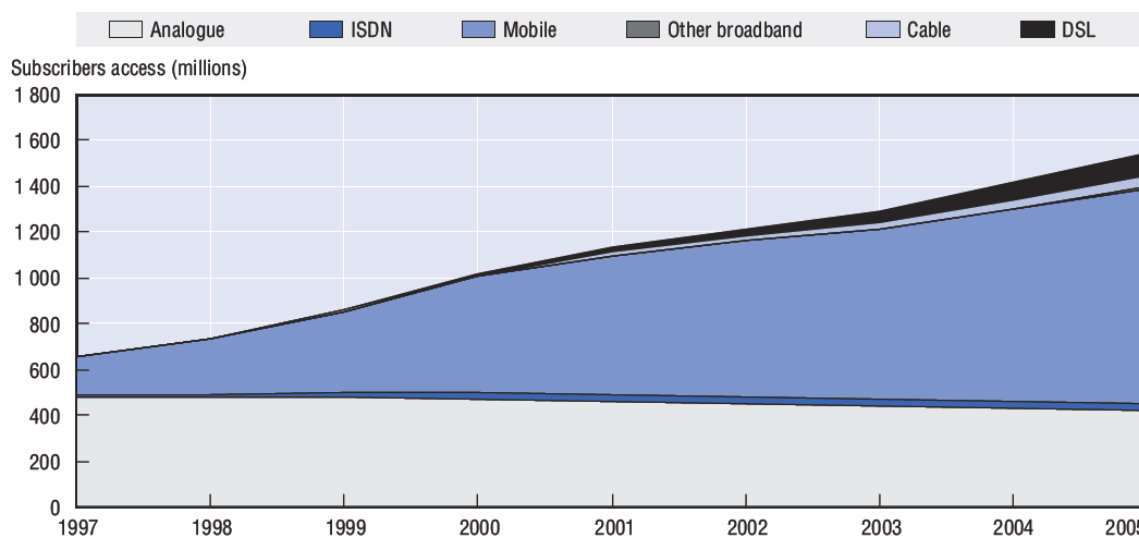


Abbildung 2.1: Anzahl geschalteter Telefonverbindungen in der OECD 1997-2005 (OECD 2007, S.94)

Audiokommunikation ist ein wesentlicher Bestandteil unserer Kommunikationskultur. Es gab seit der kommerziellen Bereitstellung der Sprachkommunikation ein kontinuierliches Wachstum (OECD 2007). Dabei nimmt, wie auch in Abbildung 2.1 zu sehen

ist, die Anzahl von Festnetzverbindungen in den letzten 10 Jahren stetig ab. Dieser Schwund wird durch den Wachstum an Mobiltelefonen und Breitbandinternetverbindungen jedoch kompensiert.

Die Nutzung der Audiokommunikation ist somit weit verbreitet und vielen Nutzern vertraut. Audiokommunikation bietet die Möglichkeit, neben den eigentlichen Gesprächsinhalten auch Emotionen, Lautstärke, Tonfall, Duktus, Geschwindigkeit etc. zu übertragen. Sellen (1995) hat in seinen Versuchen gezeigt, dass Audio bei einigen Nutzern aufgrund der hohen Vertrautheit gegenüber Videoverbindungen bevorzugt wurde.

Soziale Normen im Umgang mit Audiokommunikation

Ausserdem entwickelten sich in den Jahren der Nutzung soziale Normen, die den Umgang mit dem Telefon gestalten. Dies führt zu einem einfachen, intuitiven Umgang mit dem Medium. Connell u. a. (2001) zeigen in ihrer Studie, dass Menschen am Telefon natürlichsten reagierten, deutlich mehr als über Email oder Video. Audioverbindungen erlauben es, soziale Indikatoren zu übermitteln und Gemütsstände für den anderen erlebbar zu machen, bieten aber gleichzeitig noch ein gewisses Maß an Anonymität. Connell et al. untersuchen diese soziale Integration, die sie als „impression management“ wie folgend definieren (Connell u. a. 2001, S. 117):

„A very common form of impression management is ingratiation, where a person behaves in a manner to be liked by another person. Ingratiation can take on many forms, such as verbally expressing flattery or agreement of opinion and nonverbally smiling or paying extra attention to someone.“

Dies wird laut Connell u. a. (2001) von 3 Faktoren beeinflusst: Wahrnehmung der eigenen Person und Wahrnehmung durch andere, Hemmungen sich auszudrücken und soziale Rückmeldungen über eigene Handlungen. Sowohl ein Experiment als auch eine Feldstudie zeigten deutlich stärkere emotionale Bindungen für Audiokommunikation als für FtF-Gespräche oder Email für diese ersten Kontaktaufnahmen.

Die Studie von Chalfonte u. a. (1991) belegt, dass bei der Nutzung von Sprache eine soziale Bindung zum Hörer entsteht, in der unter anderem durch eine mehrdeutige, offene Formulierung („Es könnte so sein, dass.“), diesem möglichst viel Handlungsspielraum gelassen wird. Ferner zeigen die Versuchsteilnehmer eine deutlich höhere Neigung zur Erklärung missverständlicher Begriffe wenn sie Audio nutzten, als bei schriftlichen Darlegungen von Sachverhalten. Durch die Nutzung von Pausen, aber auch nichtsprachlichen Hinweisen wie Seufzern wurden zusätzliche Informationen übermittelt, die so nicht in schriftlicher Form dargelegt werden können.

Die Entwicklung von sozialen Normen und Umgangsformen, wie sie Connell u. a. (2001) und Chalfonte u. a. (1991) hervorheben, führt jedoch auch zu einer verstärkten Unterbrechung bei der Arbeit. So unterbricht das Klingeln des Telefons oder des VoIP-Programms den Adressaten unweigerlich in seinem Arbeitsfluss (O’Conaill und Frohlich

1995). Es gibt hierbei ein asymmetrisches Interessenverhältnis. Der Anrufende möchte seine Anliegen zu einem ihm passenden Zeitpunkt vortragen, während der Angerufene zwangsweise aus seiner Arbeit gerissen wird (Nardi u. a. 2000).

Schwierigkeiten mit der Kommunikation in Gruppen

Wenn mehrere Personen an einem Konferenzgespräch teilnehmen, dann könnten auch die aus der Gruppenarbeitsforschung bekannten Probleme (Nunamaker u. a. 1991; Briggs 1991; Schwabe 1995) auch auf die Audiokonferenz übertragen werden. Dies liegt wesentlich daran, dass sich alle Gruppenmitglieder bei Audiokonferenzen ein einziges, nicht anonymes Kommunikationsmedium teilen müssen. Jedoch fehlen im Vergleich zu FTF-Sitzungen eventuell nonverbale, soziale Hinweismöglichkeiten, um den Gesprächsfluss zu steuern. Dementsprechend entwickeln sich viele Gruppengespräche zu Diskussionen von zwei Teilnehmern.

Cornelius und Boos (2003) stellen dar, dass Sprachkommunikation inherent dyadisch ist. Dabei wird dieses Verhalten nicht nur in Gesprächen mit zwei Teilnehmern gezeigt, sondern auch in größeren Gruppen. In der Kommunikation von Gruppen lassen sich sehr große Passagen finden, in denen zwei Sprecher sich abwechselnd unterhalten. Dabei werden die anderen Gruppenmitglieder in die passive Rolle des Zuhörenden gedrängt (Reid und Ng 2000). Anfang der 90er Jahre erfolgten eine Reihe von Untersuchungen zu den Sprecherwechseln in Gruppen. Dabei wurden mit Hidden-Markov-Ketten die Sprecherreihenfolgen untersucht.

Laut Parker (1988) belegen dabei dyadische Sprechmuster 61% der Sprecherwechsel in Vierergruppen. Hierbei tauschen sich nur zwei Gruppenmitglieder aus. Dabei zeigt sich meist das Muster: A-B-A-B etc. Sprecher A sagt etwas, dem B widerspricht oder das dieser bestätigt. Sprecher A entgegnet darauf dann wieder etwas. Mehr als die Hälfte der Zeit verbinden Vierergruppen in diesen Sprachkonstellationen, die effektiv eine Hälfte der Gruppenmitglieder ausschliessen. Nur in 23% der Sprecherwechsel kann sich wirklich eine dritte Person in diese dyadische Diskussion einbringen. Und gar nur bei 9% der Sprecherwechsel war wirklich eine gleichwertige Diskussion aller Gruppenmitglieder vorhanden. Die Kommunikation in Audiogruppen wird also sehr stark von zwei Personen geprägt.

Auch in der Untersuchung von Sechsergruppen durch Stasser und Taylor (1991) zeigte sich dieses Phänomen. Hier waren 49% der Sprecherwechsel dyadische Sprecherwechsel nach dem Muster A-B-A. Auch hier zeigte sich deutlich, dass nur in 23% der Fälle sich andere Mitglieder einbringen können. Jedoch zeigte sich neben diesen dyadischen Sprechmustern eine zweite Gruppierung an gleichwertigen Diskussionsbeiträgen. In 22% der Sprechwechsel war eine ausgeglichene Verteilung der Sprecherwechsel zu beobachten. Offensichtlich gibt es also Gruppen, die stark von zwei Sprechern geprägt sind und Gruppen, wo diese duale Dominanz gebrochen wird. Bedenklich stimmt dabei

der große Prozentsatz von Sprecherwechseln, die ausschliesslich zwischen zwei Personen stattfinden. In Sechsergruppen bedeutet dies, dass man zwei Drittel der Gruppe zum passiven Zuhören zwingt, weil zwei Sprecher den einzigen Kommunikationskanal dominant blockieren.

Cornelius und Boos (2003) heben hervor, dass in den dyadischen Sprecherwechseln sehr stark auf die vorherigen Beiträge der Sprecher eingegangen wird und die Diskussion sich in einem Kontext bewegt. In einem Gespräch, wo dieser dyadisch erzeugte Kontext aufgehoben wird, ist mit einem fragmentierten Gesprächsfluss zu rechnen. Dies sollte zu niedrigem Interesse und weniger höflichem Umgang mit den anderen Gruppenmitgliedern führen, da der gemeinsame Rahmen fehlt. Cornelius und Boos heben jedoch hervor, dass dazu empirische Untersuchungen fehlen.

2.1.3 Veränderungen an der Mediennutzung durch VoIP-Software und intelligente Telefone

Die Nutzung von VoIP-Software oder Telefonen mit integrierten Programmen hat zwei Vorteile. Der erste Vorteil liegt in der Verfügbarkeit von Statusinformationen anderer Gesprächsteilnehmer. Durch die Verwendung von Buddy-Listen und Zustandsinformationen wird hier Awareness geschaffen. Dies sollte laut Nardi u. a. (2000) dazu führen, dass die ungewollte Unterbrechung des Angerufenen reduziert werden kann.

Der zweite Vorteil liegt in der einfachen Schaltung von Konferenzverbindungen. Mittels der integrierten Adressbücher können Konferenzschaltungen mit wenigen Interaktionen gestartet werden. Dadurch sind die komplizierten Konferenzcodes von ISDN oder die teure Hardwareanschaffung von Konferenzzanlagen vermeidbar.

Zudem bieten sich für einige Firmen neue Einnahmequellen mit VoIP an. Sudhir und Ensor (2004) weisen auch auf einige dieser neuen Einnahmemöglichkeiten hin. So waren bisher die Firmen an die Angebote der Telefonnetzbetreiber für 0800 und 0900er Nummern gebunden, um ihre Hotlines zu realisieren. Nun können diese Schaltungen mittels VoIP kostengünstig realisiert werden. Komplexe Spracherkennungssysteme zur Benutzerführung und die Verwendung nur eines Kommunikationsstrangs, sowohl für Signalisierung als auch die Übertragung der Sprache, sind dadurch möglich. Beliebige Serverkonstellationen und Endknoten können ad-hoc zu Netzwerken zusammengeschaltet werden, ohne dass Mehrkosten für internationale Verbindungen auftreten. Dies ermöglicht flexible Mitarbeiterzahlen, die je nach Anruflast dazugeschaltet werden können.

Dennoch hat auch die VoIP-Technologie einige Probleme mit sich gebracht. Dazu gehören Schwierigkeiten wie hohe Latenz, Unterbrechungen, Echos durch die Aufnahme der Wiedergabe oder Kodierungsfehler. Für die Softwareprodukte gibt es zusätzlich auch

die „normalen“ PC Probleme, wie z.B. die hohe Prozessorlast hochwertiger Sprach-Kodierungen, Firewalls die Ports blocken und Treiberprobleme. Diese Hindernisse gilt es zu beseitigen, um die Nutzung von VoIP-Software und -Telefonen weiter zu verbreiten.

2.2 Kommunikationsmedium Chat

Chatkommunikation soll im Folgenden als die pseudosynchrone Übertragung von Textnachrichten von einem Sender an einen oder mehrere Empfänger verstanden werden. Pseudosynchron ist Chat aus zwei Gründen (O'Neill und Martin 2003). Erstens kann die Übertragung der Nachricht eine ungewisse Zeit brauchen, die von der Auslastung des Internets, des Vermittlungsservers etc. abhängt. Dabei ist, im Gegensatz zur Audiokommunikation, meistens kein Quality-of-Service Gedanke vorhanden, so dass Schwankungen im Sekundenbereich durchaus üblich sind. Zweitens muss es keine direkte Anzeige und Wahrnehmung der Nachricht geben. Diese Wahrnehmung kann zu einem späteren, dem Empfänger passenden Moment geschehen. Grundlegend ist allerdings von einem synchronen Gesprächsverhalten auszugehen, wenn sowohl Sender als auch Empfänger miteinander kommunizieren wollen.

Chatkommunikation wird in dieser Arbeit bewusst auf die pseudosynchrone Übertragung von Text beschränkt. Dies schließt asynchrone Kommunikationsmedien wie Email aus. Zwar können bei den richtigen technischen Voraussetzungen auch Emails im Sekundenbereich von Sender zu Empfänger übertragen werden. Allerdings sind die meisten Email-Programme bewusst nicht auf schnelle Antworten und sofortige Anzeige der Nachrichten optimiert.

Ferner sollen in dieser Arbeit keine Mischformen der Instant-Messaging-Kommunikation untersucht werden, bei denen im Rahmen einer Sofortnachricht Audio- oder gar Videosignale mit übertragen werden. Diese Arbeit beschränkt die Chatkommunikation grundlegend auf die Übertragung von Textnachrichten, ggf. noch angereichert mit statischen Emoticon-Bildern. Die Synthese von Audio und Chat wird erst in Kapitel 7.2.6 untersucht.

2.2.1 Historische Entwicklung der Chatkommunikation

Talk und EMISARI

In den siebziger Jahren wurde mit „*Talk*“ das erste Chatprogramm entwickelt. (Long und Baecker 1997; Chatterjee u. a. 2005). Es diente dazu, Nachrichten an Terminals zu versenden, die mit dem gleichen Mainframe verbunden waren. Es konnten sogar per „*Finger*“-Befehl rudimentäre Awareness Informationen abgefragt werden. Dabei wurde die Liste an momentan angemeldeten Usern angezeigt. Diese konnte man dann anschreiben.

EMISARI (Emergency Management Information System and Reference Index) wurde von Murray Turoff 1971 entwickelt (Hiltz und Turoff 1993). EMISARI war gedacht als System zum Austausch von Meinungen und zur Erhebung von Stimmlagen an verteilten Standorten. Dazu unterstützte es Konferenzverbindungen mit vielen Teilnehmern. Ferner bot es Teilnehmerlisten, Awareness über das Anmelden und Verlassen von anderen Nutzern am System. Sogar Abstimmungen und separate Diskussionsfäden zu unterschiedlichen Themen wurden unterstützt.

IRC

Aufbauend auf den Mainframe-Chat-Protokollen kamen 1988 mit dem IRC (Internet Relay Chat) zusätzliche Features hinzu. Diese basierten auf der Verfügbarkeit permanent vorhandener Serverumgebungen (Long und Baecker 1997). Diese IRC Server boten allen angeschlossenen Nutzern weltweit die Möglichkeit, miteinander zu kommunizieren. Den Zweck der IRC Kommunikation umschreiben Chatterjee u. a. (2005, S. 5) so:

“Internet relay chat (IRC) was introduced to the online community in 1988 in order to provide real time, conversational capability among users who were connected to a public network anywhere in the world. IRC offered an environment where multiple users can join and leave a chat room at anytime. It also eliminated the basic restriction of being on the same network to chat while still offering the means to initiate a private communication between two users.“

Beim Internet Relay Chat laufen alle Kommunikationsstränge über einen oder mehrere zentrale Server, die somit eine Vermittlerstelle einnehmen. Eine Archivierung und Vorratshaltung von Nachrichten für abwesende Kontakte ist auf dem Server nicht vorhanden. Der IRC hat sich in den letzten Jahren nur graduell weiterentwickelt. Java-Applets ermöglichen die Nutzung ohne installierte Programme. Eingebaute Emoticons und graphische Darstellungen der Kommunikationsplätze erweitern die Darstellungsmöglichkeiten zusätzlich.

Dargestellt wird der Chat als eine Anzahl öffentlich verfügbarer Räume, zwischen denen man beliebig hin und herwechseln oder gar mehrere gleichzeitig nutzen kann. Normalerweise sind die Räume speziellen Themen oder Themengruppen zugeordnet und die Kommunikation findet einzeln oder parallel nebeneinander statt. Dabei ist es dem Nutzer überlassen, ob er aktiv mitdiskutieren oder passiv konsumieren möchte. Private Gespräche zwischen zwei Nutzern runden die Kommunikationsmöglichkeiten ab. Der administrative Aufwand der IRC Nutzung ist nicht zu unterschätzen. Channeloperator sorgen für eine mehr oder weniger aktive Moderation und verteilen Zugriffsrechte, während automatische Programme, „Bots“ genannt, die Archivierung der Kommunikation vornehmen.

Da das IRC Medium typischerweise keine eigene, standardmässig vorhandene Archivierung der Unterhaltung besitzt, müssen über solche virtuellen Diskussionsteilnehmer, die permanent in einem Channel online sind, die Gruppenunterhaltungen mitverfolgt werden. Nur so kann ein Protokoll der Kommunikation entstehen, das nicht auf die Anwesenheit und Mitwirkung einzelner angewiesen ist, um allen Teilnehmern den gesamten Kommunikationsumfang bereitzustellen.

Instant Messaging

Ab 1996 begannen Instant Messaging Programme wie ICQ, MSN und Yahoo populär zu werden (Bird 2003; Chatterjee u. a. 2005). Ein zentraler, vom Hersteller kostenlos gegen Werbeeinblendungen zur Verfügung gestellter Server organisiert dabei den Datenaustausch zwischen den Kontakten. Die Gruppe der Instant Messaging Programme zeichnet sich durch das Konzept der sogenannten Buddy Lists aus. Diese erfordert die Eingabe von Freunden, deren Status dann jederzeit ersichtlich ist. Die Darstellung der Buddy Lists tritt damit anstelle der Raummetapher des IRC. Dabei ist es oftmals auch möglich, auf den Servern des Betreibers Nachrichten zu hinterlassen. Wichtig bei der Buddy List ist, dass meistens die Aufnahme in die Buddylist eine Authorisation des Gesprächspartners erfordert. Dies ermöglicht dann später das einfachere Aufbauen von Vertrauensverhältnissen. Instant Messaging Programme sind primär auf die einfache Kontaktaufnahme zweier Kommunikationspartner ausgelegt. Im Gegensatz zum IRC, in dem Pseudonyme fast beliebig festgelegt werden und sich auch im Minutentakt ändern können, erfordern die meisten Instant Messenger gegenseitige Autorisation. Dadurch ist eine persönlichere Kommunikation sichergestellt.

In der Anfangsphase von ICQ wurde eine Mehrwegkommunikation ähnlich den IRC Kanälen bereitgestellt, die man jedoch sehr schnell wieder aus dem Programm entfernte, da die Nutzung sehr kompliziert war. Diese Funktionalität hat erst in letzter Zeit mit verbesserten Interfaces wieder Eingang in die Instant Messenger gefunden, genauso wie Datentransfer und sogar Whiteboard- und Screensharing Funktionalitäten (siehe auch (Bird 2003; Chatterjee u. a. 2005))

MUDs und Onlinespiele

MUDs (Multi User Dungeons) waren eine erste Generation von Netzwerkspielen. Hier wurde eine persistente Spielwelt geschaffen. Die ersten MUDs entstanden 1978. Sie liefen dabei als Serveranwendungen auf Mainframe Maschinen. Die Kommunikation fand dabei ausschliesslich per Chat statt. Auch aktuelle Onlinespiele bieten oftmals eine Kommunikationsmöglichkeit per Chatkommunikation an. Obwohl hier sicherlich die meisten Aspekte der Chatkommunikation ebenfalls enthalten sind, liegen die Onlinespiele nicht im Fokus der Arbeit. Durch die starke Ausrichtung auf das jeweilige Spielgeschehen ist eine Vergleichbarkeit mit anderen Chatkommunikationsformen nur bedingt gegeben.

Electronic Meeting Support Systeme (EMS)

Eine besondere Form der schriftlichen Kommunikation wird durch Electronic-Meeting-Support Systeme (Nunamaker u. a. 1991; Briggs 1991; Lewe 1995; Schwabe 1995) ermöglicht. Die EMS-Systeme unterstützen die schriftliche Kommunikation durch Strukturierungshilfen (Brainstorming-Zettel, Eingabe- und Auswertungsmöglichkeiten für Abstimmungen und Umfragen). Typischerweise werden für jeden Nutzer nur Teile der Gesamtkommunikation angezeigt, so dass er nicht zuviele Informationen auf einmal verarbeiten muss. Durch eine Rotation der angezeigten Teile ergänzt sich jedoch mit der Zeit der Informationsstand der Anwender zu einem Gesamtbild. Neben Phasen schriftlicher Kommunikation finden auch Phasen von mündlicher Diskussion statt, um eventuell offene Fragen im Plenum zu klären. Ferner bietet das Werkzeug Möglichkeiten, mit Hilfe von automatisch ausgewerteten Abstimmungen die Konsensbildung zu unterstützen. Da die Strukturationshilfe des Mediums nicht in typischen Chatmedien zur Verfügung steht, werden die EMS-Systeme im Rahmen dieser Arbeit nicht gesondert untersucht.

2.2.2 Nutzung der Chatkommunikation

Im Folgenden soll die typische Nutzung der Chatkommunikation vorgestellt und auf einige Eigenheiten des Mediums eingegangen werden. Wie schon in der Einleitung erwähnt, verbreitet sich die Nutzung von Chatkommunikation (siehe Abbildung 2.2) zunehmend.

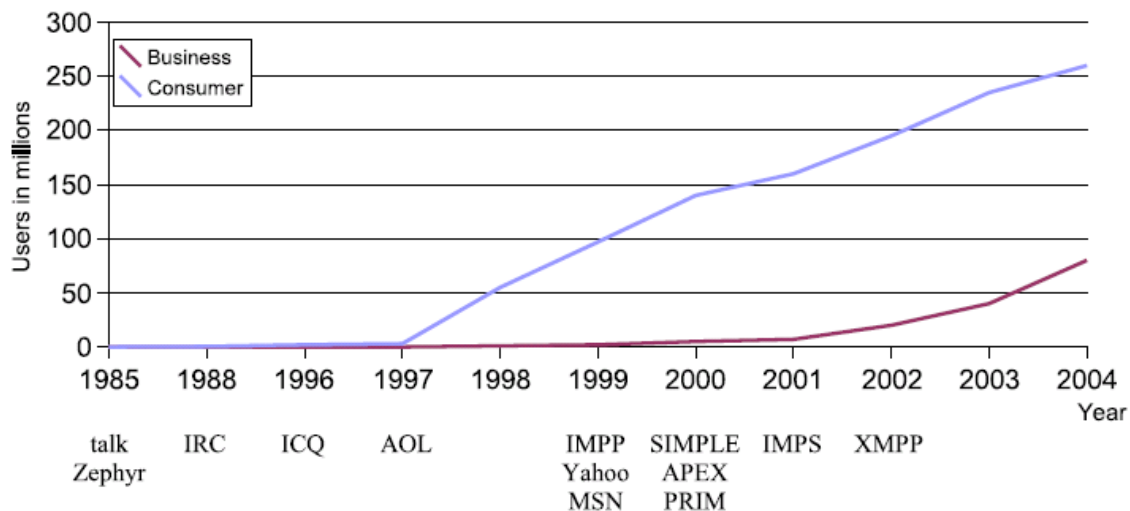


Abbildung 2.2: Nutzerzahlen von Instant Messaging Diensten (Salkin 2004, S.6)

Nutzungsmuster im Arbeitskontext

Chatkommunikation verbreitet sich immer mehr im betrieblichen Umfeld (siehe dazu (Muller u. a. 2003; Handel und Herbsleb 2002; Cho u. a. 2005; Quan-Haase u. a. 2005; Boneva u. a. 2006)). Hierbei ist, neben der sozialen Kommunikation, auch eine starke Nutzung für betriebliche Zwecke nachweisbar. Dabei ist, laut Handel und Herbsleb (2002), die Nutzung durch kurze, hochfrequente Kommunikationsphasen, gefolgt von langen Pausen charakterisiert. Neben direkt arbeitsorientierten Nachrichten sind Handel und Herbsleb bei der Untersuchung der Nutzung vor allem auf Verfügbarkeitsabsprachen gestossen. In diesen wird über das Chatmedium ein Termin für Gespräche über Telefon oder eine FtF-Sitzung vereinbart. Kommunikation über Themen ausserhalb der Arbeit ist im Arbeitskontext relativ beschränkt.

Category	Percent of Total
Work	69 %
Availability	13 %
Greeting	7 %
Humor	5 %
Non-work	3 %
Other	4 %

Tabelle 2.1: Inhalt der Chatnachrichten im betrieblichen Umfeld nach Handel und Herbsleben (Handel und Herbsleb 2002, S.6)

Isaacs u. a. (2002) erzielten ähnliche Ergebnisse in ihrer Studie. In dieser untersuchten sie die Nutzungsgewohnheiten der Nutzer des Instant Messengers Hubbub. Dabei werteten sie 21.000 Nachrichten zwischen jeweils zwei Gesprächspartnern aus. Sie konnten feststellen, dass Chatunterhaltungen mit durchschnittlich 4,5 Minuten Dauer relativ kurz waren. Der Wechsel von Chat zu einem anderen Medium inmitten eines Gesprächs war relativ selten. Wie auch Handel zeigte, wurde die Chatkommunikation häufig benutzt, um Telefongespräche oder Meetings zu vereinbaren, ohne den Gegenüber zu stören. 85% der Nutzer tätigten zusätzliche Aktivitäten während des Gesprächs. Bei 42% der Gespräche war die Kommunikation durch implizite Parallelität innerhalb des einen Medienkanals gekennzeichnet. Es wurden also mehrere Diskussionen gleichzeitig geführt. Hingegen nutzten nur 23% der Benutzer jemals die Möglichkeit, mehrere Diskussionen mit mehreren Personen explizit zu führen. Eine wirklich gleichzeitige, längerfristige Kommunikation mit mehreren Partnern war somit auch nur in 10% der Gesprächen gegeben. Hier ist klar hervorzuheben, dass die Parallelität von Gesprächsträngen innerhalb einer Diskussion durch gleichzeitiges Tippen der Gesprächspartner nachgewiesen werden konnte. Jedoch fand kaum Parallelität von Gesprächskanälen als Ganzes statt.

Cho u. a. (2005) zeigen anhand der Detailuntersuchung von zwei Chatnutzern auf, dass jedoch die oben dargelegten Nutzungsmuster sehr stark von der untersuchten Person

abhängen. In der Untersuchung von Cho et al. nutzen die beiden Untersuchungspersonen kaum das Medium für Absprachen zur Erreichbarkeit. Statt dessen werden schnell kurze Fragen gestellt und beantwortet, soziale Kontakte gepflegt, sowie der Instant Messenger zum Datenaustausch von Dokumenten genutzt.

Muller u. a. (2003) haben in einer Untersuchung beobachtet, mit wem Individuen am Arbeitsplatz am häufigsten kommunizieren. Dabei konnte festgestellt werden, dass vorrangig mit Kollegen, dann mit Managern und zuletzt Freunden kommuniziert wird. Die Nutzung findet somit hauptsächlich in der Firma statt. Eine neuere Untersuchung von Quan-Haase u. a. (2005) stützt dieses Ergebnis. So finden im untersuchten KMU die meiste Kommunikation innerhalb der engeren Arbeitsgruppe statt (52% aller Nachrichten). Weitere 36% der Kommunikation erfolgen innerhalb der eigenen Organisation. Nur 12% der Nachrichten werden an Adressaten außerhalb der Firma verschickt.

Nutzungsformen im privaten Kontext

Im privaten Kontext hat Chatkommunikation inzwischen einen fest Platz eingenommen (siehe (Grinter und Palen 2002) und (Nardi u. a. 2000)). Dabei wird sie meist in Form von Instant Messagern genutzt. Den Tonfall in der Kommunikation in diesem Umfeld beschreiben Nardi u. a. (2000) als zwanglos, informell und freundlich. Gerade in der Anfangsphase der Chatkommunikation waren die Kontakte meist auf den direkten Freundeskreis beschränkt. Basierend auf einer Umfrage stellen Chatterjee u. a. (2005) fest, dass alle befragten Nutzer Instant Messaging für informelle Kommunikation wählen, jedoch nur 31 % sie für formelle Kommunikation und betriebliche Aufgaben verwenden.

Nardi u. a. (2000) beschreiben die Verwendung von Chat vor allem bei 4 Kommunikationsaufgaben:(Nardi u. a. 2000, S.1)

- Schnelle Fragen und Klarstellungen
- Koordination und Terminplanung
- Organisation von adhoc stattfindenden, sozialen Treffen
- Aufrechthaltung von Kontakt mit Freunden und Familien

Im Folgenden soll kurz auf die einzelnen Punkte näher eingegangen werden:

Schnelle Fragen und Klarstellungen

Kurze Fragen und das Bedürfnis von Klarstellungen können laut Nardi et al. schneller mit Chat befriedigt werden als mit asynchronen Medien wie email. Durch die Pseudosynchronität kann der Absender sicher sein, dass seine Nachricht sofort beim Adressaten ankommt. Da dieser jedoch nicht sofort agieren muss, sondern ggf. erst zu einem opportunen Zeitpunkt, ist auch die Störung beschränkt. Damit ist die soziale Hemmschwelle niedriger als z.B. bei einem Telefonanruf, der den zu Fragenden automatisch aus seinem Arbeitsfluss reisst.

Koordination und Terminplanung

Im Rahmen von Terminplanungen, vor allem wenn sie mehrere Personen umfassen, gibt es oftmals einen regen Austausch von möglichen Terminen. Dabei ist meistens der Inhalt auf die Übertragung von Zeitslots und ggf. Präferenzen beschränkt. Dahingehend ist eine schnelle Übermittlung der Nachrichten sinnvoll, um so möglichst schnelle Einigungsprozesse zu ermöglichen und zu verhindern, dass durch lange Terminfindungsphasen eventuell gemeinsame freie Termine verfallen.

Organisation von adhoc stattfindenden, sozialen Treffen

Chat wird oftmals genutzt, um soziale Ereignisse, wie z.B. das gemeinsame Mittagessen zu planen. Dabei werden oftmals schon im Vorfeld die persönlichen Präferenzen den anderen Chatteilnehmern dargelegt und um adhoc-Entscheidungen und daraus resultierende Kommunikation kurz vor den Terminen ergänzt. Hier ist vor allen Dingen der niedrige Störungsgrad hervorzuheben, der diese Aufgabe im Hintergrund laufen lässt.

Aufrechterhaltung von Kontakt mit Freunden und Familien

Eine weitere Nutzungsform, die Nardi et al. hervorheben, ist die periodische Kontaktaufnahme zu Freunden und Familie. Dabei werden oftmals Fragen nach dem Wohlergehen, aktuellen Ereignissen und den Tätigkeiten gestellt. Dies dient dazu, soziale Kontakte über die Distanz aufrechtzuerhalten und über aktuelle Ereignisse auf dem Laufenden zu bleiben.

Im Folgenden soll noch auf einige Besonderheiten in der Benutzung von Chatkommunikations-Programmen eingegangen werden.

Parallelität

Ein wesentliches Merkmal, welches die Nutzung von Chatsystemen auszeichnet ist die Parallelität der Kommunikation. Parallelität kann bei der Chatkommunikation auf 3 verschiedene Arten entstehen. Diese Möglichkeiten der Parallelität können auch gleichzeitig auftreten. Die erste Dimension der Parallelität ist die parallele Eingabe von mehreren Nutzern.

Dabei geben mehrere Gruppenmitglieder im gleichen Chatmedium parallel zueinander Kommentare und Nachrichten ein. Diese Eingabe geschieht zunächst einmal nur lokal im Client. Erst mit dem Absenden der Nachricht wird diese an den Server geschickt. Dadurch, dass die Eingabe lokal von jedem Nutzer getrennt vorgenommen wird, können alle Anwender dies gleichzeitig tun.

Die zweite Dimension der Parallelität von Chatkommunikation betrifft den Inhalt der Nachrichten. Wie Volda u. a. (2002) und Herring (1999) beschreiben, findet durch die langsame Chateingabe eine Verschiebung der Nachrichteninhalte statt. So können einige Teilnehmer mit hoher Tippgeschwindigkeit schon neue Themen angefangen haben,

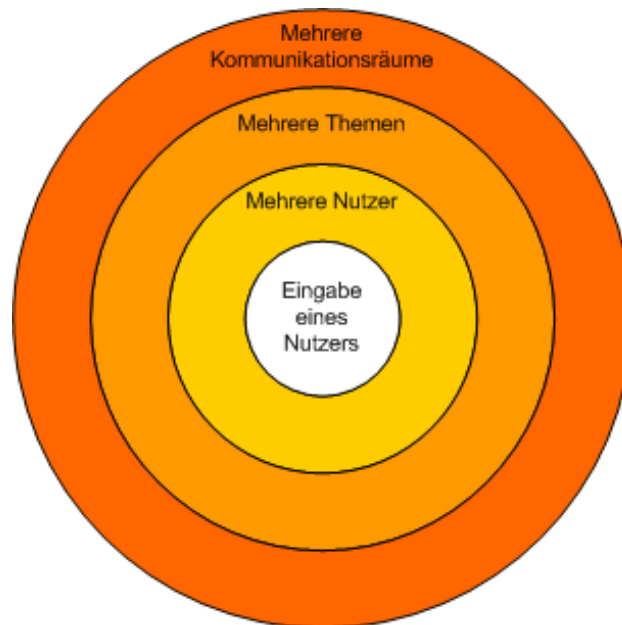


Abbildung 2.3: Dimensionen der Parallelität bei der Chatkommunikation

während langsame Tipper noch Beiträge für alte Themen eingeben. In der Untersuchung von Herring zeigten sich fast dauernd nebeneinander laufende, parallele Diskussionen. Dies ermöglicht die gleichzeitige, parallel Arbeit an einer Aktivität (Schwabe 1995, S.336).

Die dritte Dimension der Parallelität umfasst die gleichzeitige Nutzung von mehreren Chaträumen. Dies ist besonders bei der Nutzung von IRC üblich. Hier werden durch den Client gezielt Awareness-Mechanismen verwendet. Damit soll der Nutzer möglichst optimal eine Vielzahl von voneinander getrennten Kommunikationskanälen parallel nutzen können. Neue Nachrichten werden dabei nicht nur angezeigt, sondern auch audiovisuell hervorgehoben. Natürlich kann dann in jedem der Chaträume selbst die Nutzung entsprechend der ersten und zweiten Dimension der Parallelität selbst wieder parallel stattfinden. Durch die Aufteilung der Gespräche in Chaträume wird die parallele Arbeit an verschiedenen Problemlösungsaktivitäten möglich, wie sie Schwabe (1995, S.337) beschreibt. Auch ist es möglich, dass sich Untergruppen absplitten und ihre Gespräche in anderen Bereichen weiterführen. Auch die von Schwabe (1995, S.338) beschriebene Parallelität bei der Arbeit an unterschiedlichen Aufgaben lässt sich grundlegend mit Chatkommunikation realisieren. Jedoch ist die systematische Unterstützung der Werkzeuge in diesem Bereich deutlich weniger ausgereift als bei GSS-Systemen, die durch spezialisierte Interfaces die Nutzung vereinfachen.

Einfluss auf die Möglichkeit der Unterbrechung

Bei der Nutzung von Chatkommunikation ist die Störung des Kommunikationspartners sehr viel niedriger, als z.B. bei der Audiokommunikation (Klingeln des Telefons etc.) oder gar FtF Treffen. Dies führt zu asymmetrischem Nutzen und Aufwand, den Nardi u. a. (2000, S.5) wie folgt darstellt:

„This gives rise to a fundamental asymmetry in conversation: the time and topic are convenient for the initiator, but not necessarily the recipient. This asymmetry arises because while initiators benefit from rapid feedback about their pressing issue, recipients are forced to respond to the initiator's agenda, suffering interruption.“

Diese Asymmetrie ist durch die Verwendung von Chat Kommunikation zu lindern. Der Adressat kann hierbei frei entscheiden, ob und wie er auf einkommende Mitteilungen reagieren will, ohne gleichzeitig wie bei eMail das Gefühl zu haben, durch nur periodisch erfolgende Laderoutinen ausgebremst oder Spamfluten verschüttet zu werden. Dabei ist es natürlich eminent wichtig, dass vor allem bei betrieblicher Nutzung die Kenntniss über die Präsenz des Teilnehmers nicht als Anwesenheitskontrolle verstanden wird. Dies würde dazu führen, dass die Asymmetrie weiterhin erhalten bleibt, da sich die Kommunikationspartner genötigt fühlen würden, sofort auf eingehende Nachrichten zu antworten.

Dahingehend haben sich unterschiedliche soziale Gepflogenheiten, basierend auf der sozialen Beziehung zum Kommunikationspartner entwickelt. Im Freundeskreis, vor allen Dingen ausserhalb der Arbeitszeit, wird das Medium vorwiegend quasi-synchron verwendet. Während der Arbeitszeit jedoch ist oftmals eine Mischung zwischen asynchronem Nachrichtenaustausch und synchronen Kommunikationsphasen zu betrachten, die oftmals mit einer Begrüssungsnachricht anfangen, um so, sozial akzeptabel verhält, die Verfügbarkeit und Anwesenheit des Gegenübers zu überprüfen (siehe auch Handel und Herbsleb (2002); Nardi u. a. (2000); Isaacs u. a. (2002)).

Awareness

Eng verknüpft mit diesem Thema ist die Awareness-Unterstützung des Mediums. Die meisten Chatsysteme sowie Instant Messenger und IRC Server bieten von sich aus schon grundlegende Awareness Informationen an. So wird nach einer längeren Abwesenheit vom PC potentiellen Gesprächspartnern oftmals ein „Away“ Status signalisiert. Neben diesen automatisch ermittelten Zuständen gibt es auch die Möglichkeit einen jeweils vordefinierten Status zu setzen (bin beschäftigt, bin nicht da, bin bereit, ein Schwätzchen zu halten etc.). Ergänzt werden kann dies meist durch Freitext-Nachrichten, die auf Verlangen angezeigt werden können und so weitere Hinweise geben. Dadurch wird der Aufwand und die Unterbrechung weg vom Adressaten hin zum Sender verlagert,

der zu diesem Zeitpunkt aber eh zugunsten der Kontaktaufnahme seine Arbeit unterbrochen hat. Dies macht es möglich, dass der Adressat ungestört weiterarbeiten kann, weil eventuell nötige Informationen für den Sender (z.B. „Hast Du kurz Zeit für ein Meeting?“) direkt vom System beantwortet werden können (z.B. durch den Status „Bin am Mittagessen“).

Nardi u. a. (2000) heben bei Chat vor allem die Flexibilität der Nutzung hervor. Chat lässt sich sowohl zur Klärung, Koordination, Aufgabenverteilung und Terminfindung nutzen. Ferner postulieren Nardi et al., dass durch die Nutzung von Emoticons und den umgangssprachlichen Tonfall Chat soziale Aspekte übertragen kann. Neben der Faktendiskussion werden schnell und einfach akute Gemütsstimmungen, Witze und persönliche Kommunikation mit Freunden und Familienmitgliedern übertragen. Dies wird oftmals durch die informelle, mit vielen Abkürzungen arbeitende Sprache erreicht.

Protokollierung

Praktisch alle Chat-Programme bieten eine Protokollierung des Gesprächsverlaufs an. Dabei können meist die Absendezeit der Nachricht, der Absender (bzw. sein Pseudonym) wie auch der Nachrichtentext eingesehen werden. Diese Informationen sind durch Copy&Paste weiterverwendbar. Die meisten Programme erlauben auch eine Archivierung der Gesprächsinhalte jenseits der aktiven Unterhaltung. Server-basierte Instant-Messaging-Systeme gestatten eine Hinterlegung von Nachrichten für nicht angemeldete Nutzer. Dadurch wird die Grenze zwischen (pseudo)-synchronen und asynchronen Kommunikationssystemen verwischt.

Soziale Missverständnisse

Chat ist, wie schon erwähnt wurde, ein pseudosynchrones Medium. In den meisten Fällen vergeht zwischen dem Wunsch, eine Nachricht zu schreiben und dem Moment, wo diese beim Adressaten angekommen, eine unbekannte Zeit. Der Sender kann nie sicher sein, ob seine Nachricht ankam (vor allem in Systemen, die auf P2P Technik basieren). Fehlermeldungen werden üblicherweise erst nach mehreren Minuten generiert. Dies führt zu Verunsicherungen. Eine fehlende Antwort wird dabei wahlweise als bewusstes Schweigen, Arbeit an anderen Aktivitäten, Abwesenheit vom Rechner oder Netzwerkproblemen gedeutet. Dies kann je nach sozialem Kontext zu Problemen führen (Vaida u. a. 2002).

Die schriftliche Form verlangt mühsames Tippen, welches gerade für ungeübte Personen längere Zeit benötigt. Zudem treten orthographische Fehler auf. Auch werden von fortgeschrittenen Nutzern Abkürzungen verwendet, welche für Einsteiger unverständlich sind. Durch die teilweise langsamen Verbindungen und die langsame Tippgeschwindigkeit kommt es oft vor, dass Kommunikationsstränge ineinander laufen. Wie Vaida u. a. (2002) feststellen, führt dies in manchen Fällen zu Spannungen zwischen

den Kommunikationspartnern. Diese können mehrere Ursachen haben. Vielnutzer tendieren dazu, innerhalb eines Gespräches mehrere Gesprächsfäden zu verfolgen. Dies kann zur Folge haben, dass sich unerfahrene Gesprächspartner überlastet fühlen und dem Gesprächsverlauf nicht mehr folgen können.

Ferner führt das Fehlen eines inherenten Strukturierungsmittels zu Spannungen. Im Vergleich zu mündlicher Kommunikation ist es oftmals nicht klar, wer gerade redet und damit den Verlauf des Gesprächs bestimmt, da beide Gesprächspartner gleichzeitig schreiben. Dies macht es schwierig, längere Sachverhalte en bloc darzulegen. Volda u. a. (2002, Seite 4) beschreiben darüber hinaus:

„Compounding these issues, it was rarely apparent in transcripts whether the speaker intended one statement to be a complete series of phrases, as in verbal communication, or whether a statement was to act as a thesis to further elaboration, as in written communication. A complete series of phrases would imply to the listener that it would be an appropriate time to talk; a thesis to further elaboration would imply to the listener that there would be more text to read.“

Fehlerhafte Nutzung von Awarenessinformationen

Ferner kann die Präsenzinformation von IM-Programmen zu Spannungen führen. Obwohl die dort hinterlegten Informationen natürlich nur grobe Einblicke in die Verfügbarkeit und Anwesenheit von Personen geben können, wird diese Information oftmals überbewertet. Volda u. a. (2002) beschreiben, dass es zu Spannungen kam, da Kommunikationspartner zwar als anwesend markiert waren, jedoch effektiv nicht am Rechner saßen. Die Gesprächspartner gingen dann fälschlicherweise davon aus, dass das Schweigen auf Nachrichten eine soziale Verweigerung der Kommunikation darstellen würde. Hier ist ganz klar die oben erwähnte asymmetrische Erwartungshaltung zu erkennen. Dies kann dazu führen, dass soziale Gepflogenheiten entwickelt werden, um festzustellen, ob der andere nicht nur anwesend, sondern auch gerade bereit ist, sich in seiner Arbeit unterbrechen zu lassen. Dies führt natürlich dann wieder zu einer stärkeren Verkrustung und Ritualisierung der Kommunikation, der man ja gerade bei der Nutzung von Chat entkommen wollte.

3 Theorien der Medienwahl

Um Aussagen treffen zu können, wann Chat und wann Audio verwendet werden sollten, ist es wichtig zu verstehen, welche Auswirkungen diese Wahl hat. Im Laufe der letzten Jahrzehnte wurden eine Vielzahl von Theorien formuliert. Die Vorstellung der Theorien soll mit Hilfe eines Navigators (Abbildung 3.1) unterstützt werden. Dieser hat zwei Achsen, auf denen die Theorien angeordnet sind. Dabei stützt sich diese Sichtweise der Theorien auf eine ähnliche Aufteilung von Webster und Trevino (1995). Diese unterteilten Theorien in rational und sozial motivierte Theorien.

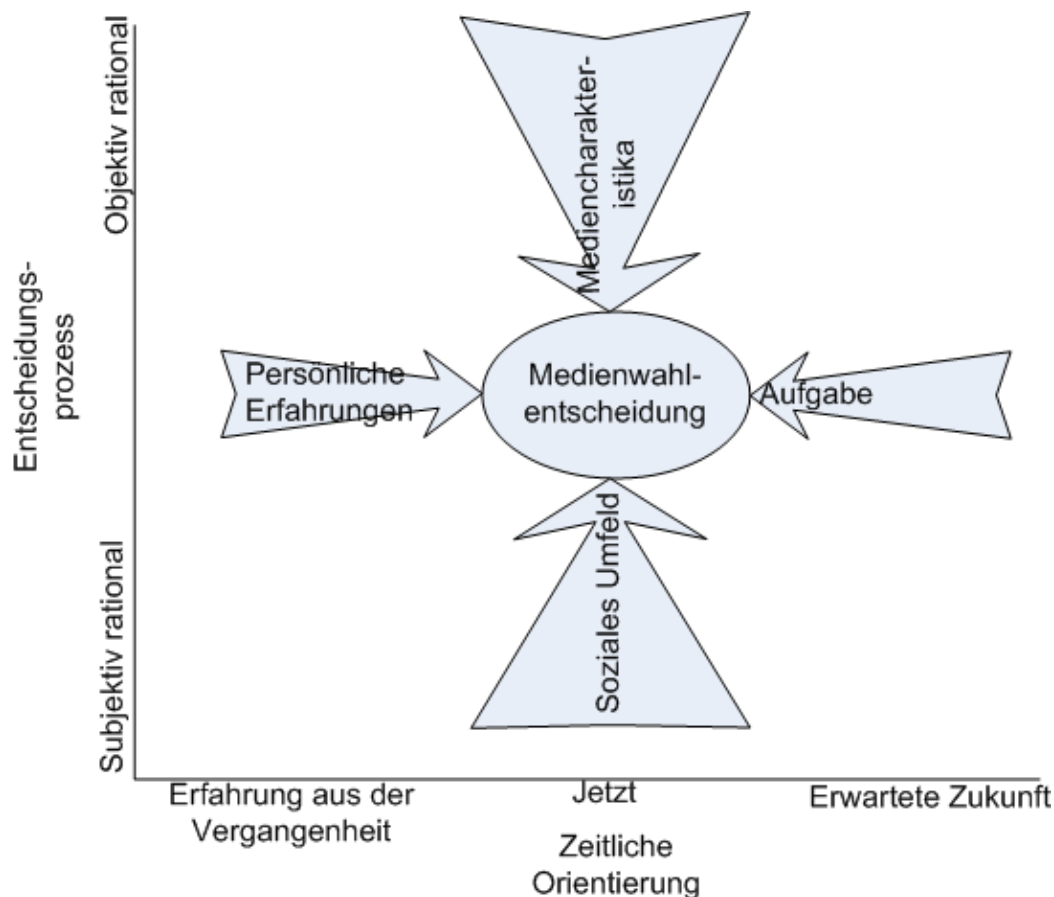


Abbildung 3.1: Navigator für die Medienwahltheorien: Einflüsse auf die Medienwahl

Die erste Achse des Navigators gibt die zeitliche Orientierung der Theorie an. Sie gibt an, ob die Anforderungen an das Medium aufgrund von vergangenen Erfahrungen oder erwarteten Bedürfnissen formuliert werden.

Die Theorien, welche sich auf die erwartete Zukunft stützen, versuchen aus der Aufgabenstellung heraus Anforderungen an das Medium zu erfassen. Dabei wird die Aufgabe hinsichtlich der zu bearbeitenden Eigenschaften analysiert und versucht, die aus der Bearbeitung der Aufgabe entstehenden Anforderungen an das Kommunikationsmedium zu erkennen.

Die andere Sichtweise sind die Theorien, die auf der erfahrenen Vergangenheit basieren. Hier werden vor allem die persönlichen Erfahrungen und Kenntnisse bei der Verwendung des Mediums als Vergleichsbasis herangezogen. Die Theorien postulieren, dass im Umgang mit dem Medium der Nutzer Kenntnisse erworben hat, die es ihm erlauben, Anforderungen an ein Medium für einen Kommunikationsprozess zu formulieren.

Die Theorien unterscheiden sich auf der zweiten Achse durch ihre Sichtweise auf die Entscheidungsgrundlagen der Medienwahl. Entweder postulieren die Theorien die Existenz objektiv messbarer und für alle Nutzer gleichermaßen feststehender Eigenschaften der Medien. Oder die Theorien gehen von nur subjektiv wahrgenommenen, im sozialen Kontext entstehenden Einflüssen auf die subjektive Meinung aus.

Die erste Sichtweise der zweiten Achse stellen dabei die objektiv rationalen Medienwahltheorien dar. Sie basieren auf der Annahme, dass es möglich ist, Kerneigenschaften von Medien zu identifizieren. Die Mediencharakteristika sollen eine quantifizierbare Auswirkung auf die Gruppenkommunikation und -produktivität haben. Sie sollen ferner für alle Nutzer gleich gelten. Mit diesen quantifizierten Charakteristika wäre dann die Medienwahl ein objektiv rationaler Auswahlprozess. In diesem Entscheidungsprozess müsste man dann nur das am besten bewertete Medium aus den Möglichkeiten auswählen.

Die dazu komplementäre Sichtweise der zweiten Achse geht davon aus, dass die Auswahl eines Mediums nicht objektiv rational ist, sondern durch subjektive Erinnerungen und externe Einflüsse motiviert wird. Die objektiven Auswirkungen der Medienwahl treten hinter die subjektive Wahrnehmung zurück. Die Medienwahl wird laut den subjektiv orientierten Theorien beeinflusst durch schwer quantifizierbare und subjektive Faktoren, die sich von Nutzer zu Nutzer wesentlich unterscheiden. Dabei spielt vor allem das soziale Umfeld eine große Rolle. In diesem sozialen Kontext wird die Medienwahl durch Empfehlungen und Aussagen beeinflusst. Die Medienwahl enthält soziale Attribute und Bewertungen. Diese beeinflussen die Entscheidung für oder gegen ein Medium. Dementsprechend ist die Medienwahl ein subjektiv rationaler Prozess. Zwar entscheidet sich der Benutzer rational zwischen den Medien, allerdings sind die Grundlagen seiner Entscheidung von Person zu Person unterschiedlich und werden auch eventuell anders bewertet.

Hervorzuheben ist noch, dass das soziale Umfeld und die Mediencharakteristika sehr stark auch von der zeitlichen Achse beeinflusst werden. Das soziale Umfeld nimmt aufgrund von eigenen und fremden Erfahrungen Einfluss auf die Medienwahl. Ebenso spielen erwartete zukünftige Entwicklungen eine Rolle. Auf der anderen Seite verändern sich Mediencharakteristika im Verlaufe der Nutzung erheblich. So kann bisherige

Erfahrung im Umgang mit dem Medium die eigene Kenntnisse stärken. Und durch den Umgang mit dem Medium lernt man vielleicht im Laufe der Nutzung zusätzliche Fähigkeiten hinzu.

Im folgenden Kapitel werden erst die Theorien vorgestellt, die einen rationalen Entscheidungsprozess für die Medienwahl anhand von quantifizierbaren Mediencharakteristika postulieren. Dabei sind neben den Theorien auch die stattgefundenen empirischen Untersuchungen vorzustellen, um die Erkenntnisse über die Gültigkeit und Lücken der einzelnen Theorien darzulegen. Im Anschluss werden die Theorien zur subjektiven Medienwahl und die sie untermauernden Studien dargelegt. Abschliessend werden zwei aktuelle Theorien vorgestellt, die auf psycho-biologischen und kognitiven Erkenntnissen beruhen und damit sich von den objektiv und subjektiv rationalen Theorien abheben.

3.1 Theorien der objektiv rationalen Medienwahl

Grundlage der rationalen Medienwahl ist die Unterscheidung der Medien anhand von inherenten Eigenschaften. Diese sind losgelöst vom individuellen Nutzer mit seinen Erfahrungen und Nutzungsvorlieben. So verfügt z.B. Audio im Gegensatz zu Chat über die Möglichkeit, Tonsignale zu übertragen. Dadurch bietet Audio eine erkennbare Eigenschaft, die Chat nicht aufweist.

Im Folgenden sind Theorien vorzustellen, die sich auf diese Mediencharakteristika beziehen. Sie alle vereint die Vorstellung, dass durch eine rationale Überlegung im Vorfeld das am besten passende Medium identifiziert werden kann. Die Wahl dieses Mediums soll dann zur bestmöglichen Gruppenkommunikation führen.

Abbildung 3.2 zeigt hier die Entwicklungen der objektiv rationalen Theorien. Grundlage ist die Social-Presence-Theorie. Diese basiert auf der Überlegung, dass jedes Medium einen bestimmbar, fixen Grad an sozialer Präsenz übertragen kann. Aufbauend auf der Social-Presence-Theorie wird danach die Media-Richness-Theorie vorgestellt. Diese erweitert die Sichtweise auf die soziale Präsenz, indem sie den Medienreichtum definiert. Die Definition des Medienreichtums nimmt Aspekte der Social-Presence-Theorie wieder auf, erweitert sie aber auch um Faktoren wie Symbolvarietät und Geschwindigkeit des Feedbacks. Zugleich werden die Aufgaben aufgeteilt in mehrdeutige und unsichere Aufgaben, die jeweils unterschiedliche Ansprüche an den Medienreichtum stellen. Abschliessend wird die Symbolic-Interactionist-Perspektive vorgestellt. Diese erweitert die Sichtweise der Media-Richness-Theorie um den Nutzungskontext und eine symbolische Bedeutung des Mediums. Im Anschluss an die Vorstellung der 3 Theorien schliesst sich eine Darstellung der bisherigen Forschung in diesem Bereich an. Dabei liegt der Fokus auf den Medien Audio und Chat.

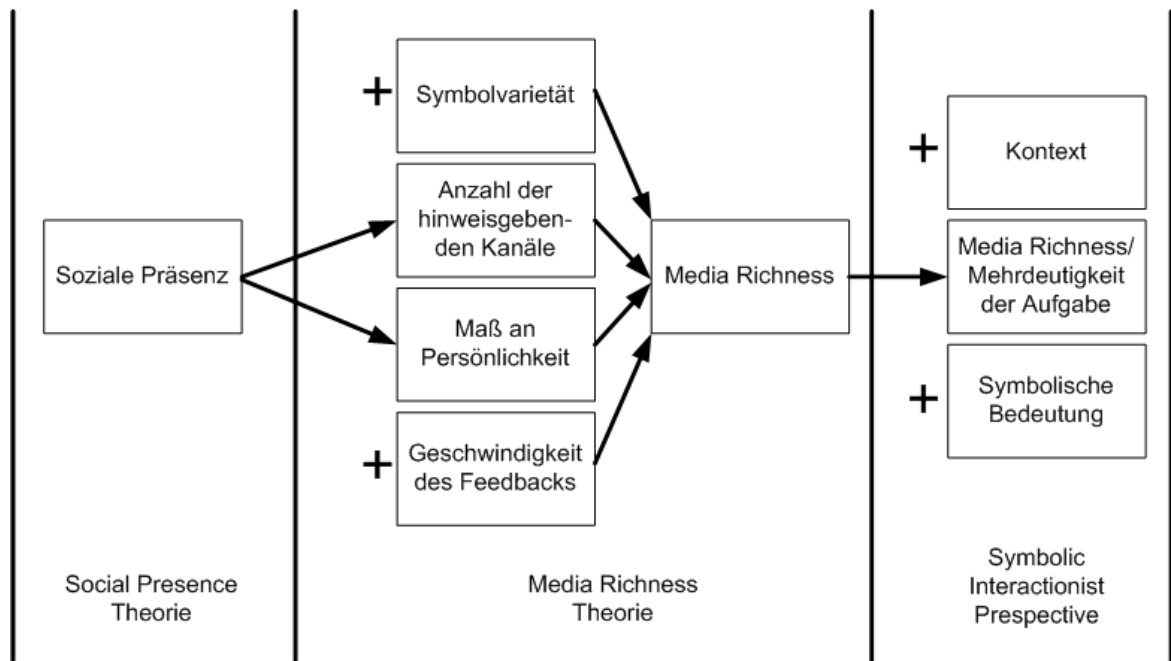


Abbildung 3.2: Weiterentwicklung der objektiv rationalen Medienwahltheorien

3.1.1 Social-Presence-Theorie

Die Social-Presence-Theorie von Short u. a. (1976) ist der Ausgangspunkt der rationalen Medienwahltheorien. **Sie postuliert, dass die Ausdruckskraft eines Mediums wichtig ist, um soziale Präsenz zu vermitteln.** Dabei wird als soziale Präsenz die Vermittlung von Persönlichkeitseigenschaften wie Gesichtsausdrücke, Blickrichtung, Körperhaltung, Kleidung, und non-verbale stimmliche Hinweise (Short u. a. 1976, S.65) verstanden. Den verschiedenen Kommunikationsmedien werden unterschiedliche Grade an sozialer Präsenz zugewiesen.

Je besser ein Medium in der Lage ist, die Faktoren zu übertragen, desto stärker wird die Persönlichkeit der Kommunizierenden übertragen. Für Short et al. ist dabei die soziale Präsenz vom Medium und nicht von der Persönlichkeit der Kommunizierenden selbst abhängig. Das Fehlen sozialer Signale von Kommunikationspartnern stellt somit durchaus auch eine soziale Präsenz dar (nämlich die Nachricht: keine sozialen Signale).

Jedoch muss die empirische Untermauerung der Theorie kritisch hinterfragt werden. Wie Nohr (2002) darlegt, wurde die Theorie nicht durch Untersuchungen des Mediums selbst gestützt, sondern durch Umfragen subjektiver Eindrücke. Damit tritt jedoch eine klare Diskrepanz zur Ausgangsaussage über die Unabhängigkeit der sozialen Präsenz zum Einzelnutzer auf. Auch inhaltlich erscheint die stark eingegrenzte Unterscheidung von Medien aufgrund der Übertragung sozialer Präsenz nicht abschließend. Es ist anzuzweifeln, dass die technischen Einschränkungen von Medien mit wenig sozialer Präsenz keinen Einfluss auf die Individuen ausüben. Ferner entstehen besonders bei

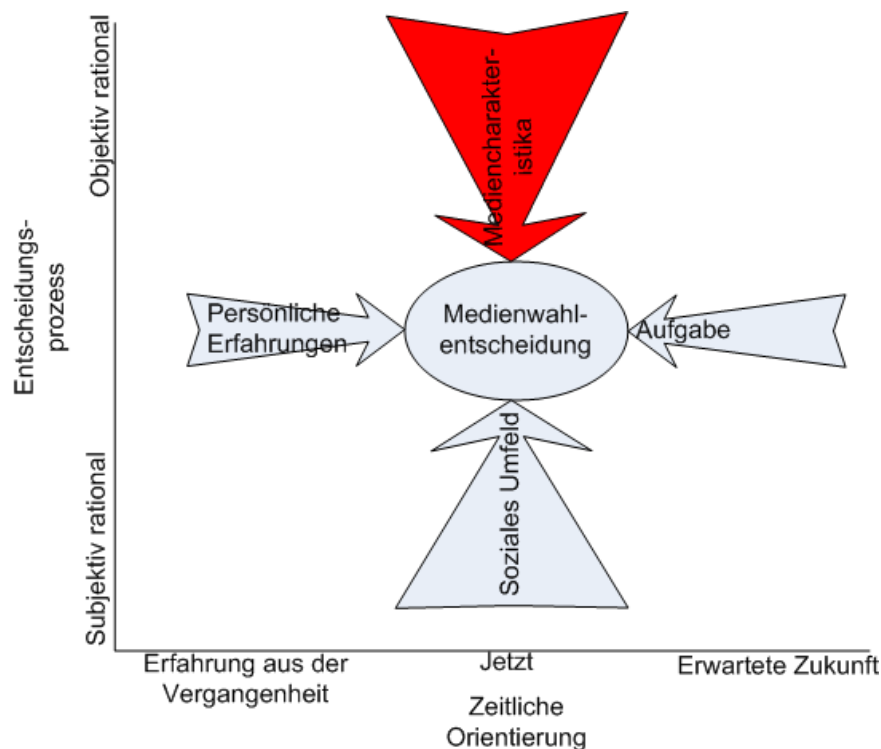


Abbildung 3.3: Einflüsse auf die Medienwahl laut Social-Presence-Theorie

der Kommunikation von Gruppen gegenseitige Beeinflussungen der Teilnehmer, die auch das Gefühl der sozialen Präsenz mitprägen (Nohr 2002).

Zusammenfassend lässt sich die Social-Presence-Theorie nur noch als Grundlage für neuere Theorien nutzen. Obwohl das Kriterium der sozialen Präsenz einleuchtend und sinnvoll erscheint, ist es doch eine sehr limitierte Sichtweise auf die Effekte der Medienwahl. Eine Erweiterung um zusätzliche Faktoren erscheint notwendig.

3.1.2 Media-Richness-Theorie

Die Media-Richness-Theorie ¹ wurde von Daft und Lengel in (Daft und Lengel 1986; Daft u. a. 1987) entwickelt. Nach Fulk u. a. (1990) stellt sie eine alternative Sichtweise auf die Social-Presence-Theorie dar, nach Rice (1992) ein verwandtes Konzept. Dennis und Valacich (1999) sehen sie als Weiterentwicklung der Social-Presence-Theorie. Grundsätzlich nimmt sie den Faktor der Übermittlung sozialer Reize der Social-Presence-Theorie wieder auf und ergänzt ihn zu einem gesamtheitlichen Konzept.

Laut der Media-Richness-Theorie ist die Hauptaufgabe der Kommunikation die Behebung der Differenz zwischen dem aktuellen Informationsstand und dem zur Lösung

¹ursprünglich Information Richness Theorie in (Daft und Lengel 1986) genannt

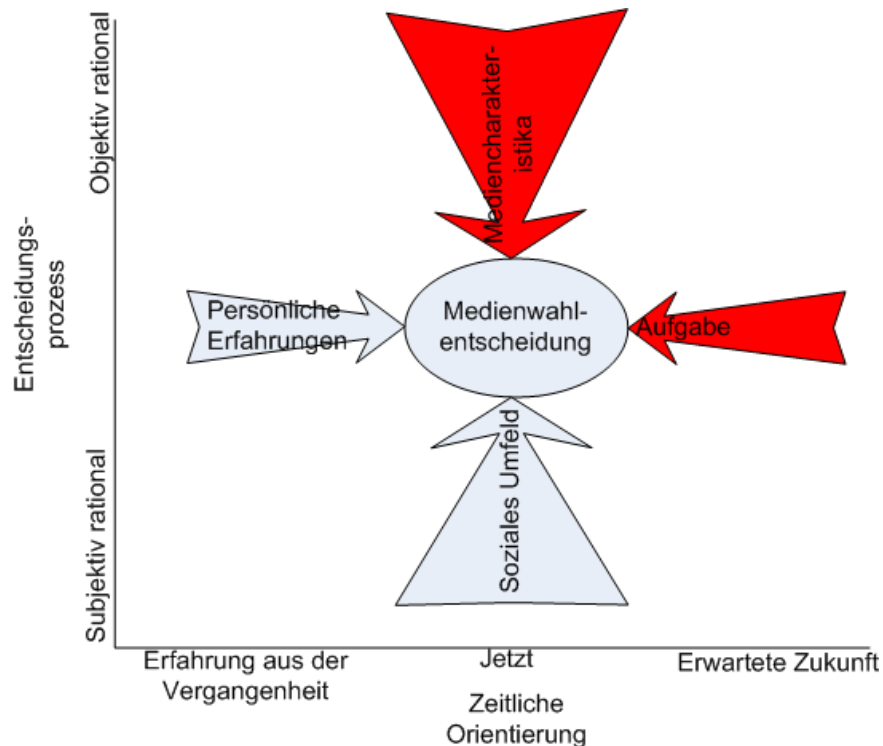


Abbildung 3.4: Einflüsse auf die Medienwahl laut Media-Richness-Theorie

der Aufgabe benötigten Informationsstand. Dabei weist jedes Medium ein Maß an medialer Reichhaltigkeit auf. Die Media-Richness-Theorie postuliert, dass je höher die Mehrdeutigkeit und je niedriger die Unsicherheit der Aufgabe ist, desto höher die mediale Reichhaltigkeit sein muss. Dabei ist diese anhand von 4 Faktoren charakterisiert:

- **Symbolvarietät:** Die Symbolvarietät der vermittelten Sprache gibt die Bandbreite der übertragbaren Bedeutungen an, die gleichzeitig übermittelt werden können.
- **Anzahl der hinweisgebenden Kanäle:** Diese Anzahl stellt die Anzahl von Wegen dar, auf denen soziale Hinweise ausgetauscht werden können. Mit diesem Faktor wird ein Teil der sozialen Präsenz aus der Social-Presence-Theorie wieder aufgenommen.
- **Maß an Persönlichkeit:** Das Maß an Persönlichkeit gibt an, in wieweit die vermittelte soziale Präsenz der Nachrichten auf die aktuelle Stimmungslage, Situation und Bedürfnisse angepasst werden können. Dieser Faktor nimmt den anderen Teil der sozialen Präsenz aus der Social-Presence-Theorie wieder auf.
- **Geschwindigkeit des Feedbacks:** Die Geschwindigkeit des Feedbacks definiert, wie schnell eine Nachricht beantwortet werden kann.

Aufgaben werden anhand von zwei Charakteristika definiert: Unsicherheit und Mehrdeutigkeit. Unsicherheit ist dabei das Fehlen an Informationen. Genauer

betrachtet ist es somit der Unterschied zwischen der Menge an Informationen die verfügbar sind, und der benötigten Menge, um die Aufgabe zu lösen. Diesen Unterschied gilt es aufzulösen durch die Kommunikation fehlender Informationen. Mehrdeutigkeit auf der anderen Seite ist definiert als die Existenz mehrerer, zum Teil widersprüchlicher Interpretationen (Daft u. a. 1987, S.357). Dabei treten oftmals Verwirrung, Uneinigkeit und Verständnisschwierigkeiten über die Aufgabe und ihr Ziel auf. Mehrdeutige Aufgaben sind immer neu und wiederholen sich nicht. Unsicherheit wird durch den Austausch von Informationen aufgelöst, während Mehrdeutigkeit den Austausch von subjektiven Ansichten erfordert. Erst nach Austausch dieser Ansichten und der Eini-gung auf eine gemeinsame Sichtweise kann die Aufgabe gelöst werden. Dabei haben diese beiden Kommunikationsaufgaben unterschiedliche Anforderungen an die mediale Reichhaltigkeit.

Wie die folgende Abbildung 3.5 (nach (Kinney und Dennis 1994)) zeigt, ist der Zusammenhang der folgende: Symbolvarietät, Anzahl der hinweisgebenden Kanäle, das Maß an übertragener Persönlichkeit und die Geschwindigkeit des Feedbacks ergeben einen konstanten Medienreichtum für ein Medium. Dies sollte möglichst passend mit der Mehrdeutigkeit der Aufgabe übereinstimmen, da dies Einfluss auf die Kommunikation und damit auf die Ergebnisse hat. Je mehrdeutiger die Aufgabe ist, desto reicher soll das Medium sein.

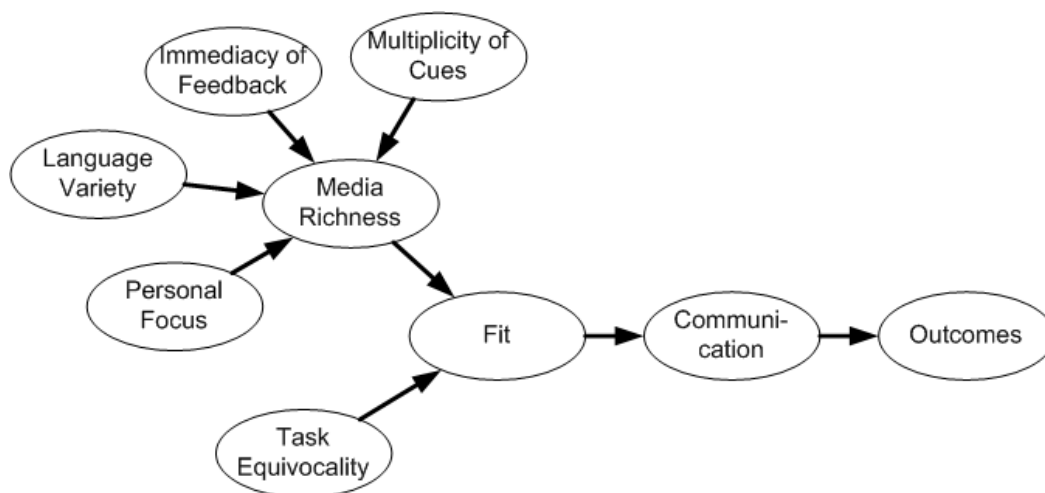


Abbildung 3.5: Media-Richness-Modell (nach (Kinney und Dennis 1994))

Von Bedeutung ist die richtige Wahl des Mediums, ausgehend von der benötigten medialen Reichhaltigkeit. Dabei ist es wichtig, ein Medium zu finden, das nicht die Kommunikation durch zu viele Hinweise überkompliziert. Gleichzeitig sollte es allerdings auch nicht wesentliche soziale Hinweise abschneiden, die für komplexe Aufgaben relevant sind, und die ansonsten zu einer zu starken Vereinfachung der Sichtweise führen könnten. Picot et al. haben dies in (Picot u. a. 2001) wie folgt dargestellt.

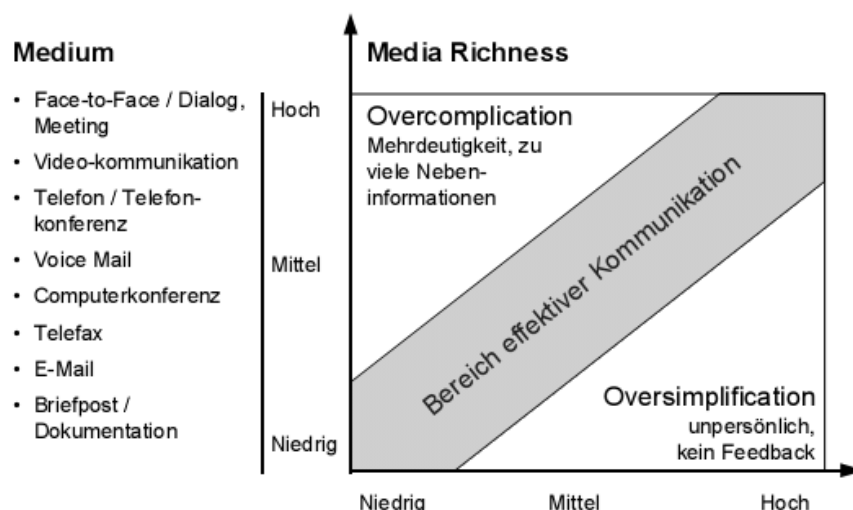


Abbildung 3.6: Media-Richness-Modell der Telekooperation (aus (Picot u. a. 2001))

Je nach Mehrdeutigkeit der Aufgabe gibt es also einen Bereich an effektiver Kommunikation, der durch einige Medien unterstützt wird. Andere Medien bieten dann entweder zu wenig oder zu viel Medienreichtum an. **Deshalb gilt es, laut Media-Richness-Theorie, die Mehrdeutigkeit der Aufgabe zu verstehen und daraus den nötigen Medienreichtum abzuleiten.**

Obwohl die Media-Richness-Theorie auf den ersten Blick sehr einleuchtend ist, gibt es doch einige grundlegende Schwächen. Die Media-Richness-Theorie und ihre Einteilung der Medien wurde aufgrund von Aussagen von Managern einer Petrochemie-Firma über ihre Arbeitsweise aufgestellt. Dazu sammelten die Autoren zuerst 60 Kommunikationssituationen, die von 30 Managern in Hinblick auf ihre Mehrdeutigkeit bewertet wurden. Anschliessend wurden 95 andere Manager gebeten auszusagen, welches Medium sie am ehesten verwenden würden, um den Kommunikationsvorgang durchzuführen. Bei 30 Managern wurde danach diese Bewertung mit ihrer Leistungsbewertung durch die Vorgesetzten verglichen. Diese 30 Manager teilten Daft u. a. (1987) in zwei Gruppen auf. Medienbewusste und medienunbewusste Manager. Dabei zeigten die medienbewussten Manager einen höheren Anteil an Medienwahlentscheidungen entsprechend den Empfehlungen der Media-Richness-Theorie als die medienunbewussten Manager.

Aus dieser Studie von Daft et al. ergeben sich aus meiner Sicht 3 mögliche Schwachstellen: Erstens sind die verwendeten Daten inzwischen 20 Jahre alt. Die Verbreitung von Computern hat massiv zugenommen und durch eine zunehmende Nutzung seit Kindesalter ist der Umgang mit einigen Medien für viele Nutzer deutlich leichter geworden. Ob und welche Einflüsse das hat, müsste erneut erfasst werden. Auf diese Fragestellung können die in Kapitel 3.2 vorzustellenden Studien ggf. eine Antwort geben.

Zweitens gibt es keinerlei Aussagen darüber, wie sich die Anforderungen an den Medienreichtum mit steigender Gruppengröße verhält. Obwohl die Media-Richness-Theorie für Gruppen formuliert ist, befasst sie sich explizit nur mit Gesprächen zwischen zwei Teilnehmer. Die Studie von Daft u. a. (1987) stellt nur Fragestellungen für dyadische Kommunikationsaktionen vor. In sofern untermauern die Autoren in (Daft und Lengel 1986; Daft u. a. 1987) ihre Aussagen auch nur für dyadische Gruppen. Aussagen für größere Gruppen werden von den Autoren nicht getroffen.

Die dritte Schwachstelle ist die erforderliche Wahrnehmung der Mehrdeutigkeit der Aufgabe. Dazu müssen jedoch die Eigenschaften der Aufgabe im Vorfeld klar erkennbar sein. Dies ist aber in einigen Fällen nur schwer möglich (Hackman 1968). Auch ist es möglich, dass ein Kommunikationsprozess mehrere Teilaufgaben mit unterschiedlicher Mehrdeutigkeit enthält. In diesen Fällen ist die Medienwahl schon erfolgt, der Inhalt und damit die Mehrdeutigkeit hat sich jedoch im Verlauf des Gesprächs verändert.

Zusammenfassend kann die Media-Richness-Theorie vor allem im Arbeitskontext Hinweise auf eine sinnvolle Medienwahl für dyadische Gruppen geben. Jedoch macht die Theorie keine Aussagen über den Umgang mit Medien in größeren Gruppen.

3.1.3 Symbolic-Interactionist-Perspektive

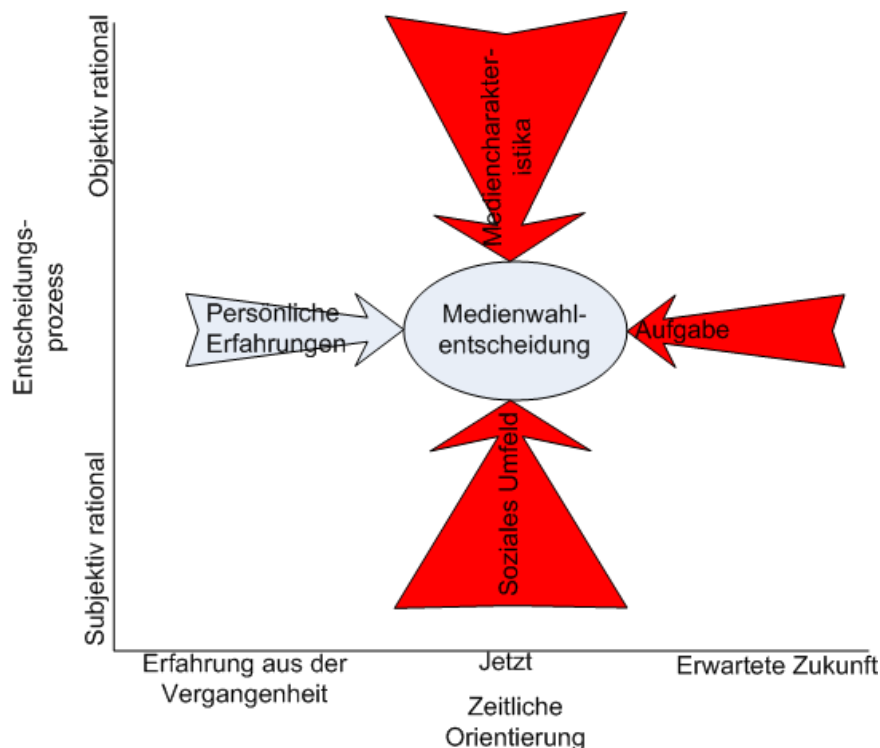


Abbildung 3.7: Einflüsse auf die Medienwahl nach der Symbolic Interactionist Perspective

Die Symbolic-Interactionist-Perspektive von Trevino u. a. (1990) ist eine Ergänzung der MRT um zwei Faktoren. Diese entstammen dem Symbolic-Interactionism-Framework von Blumer (1969). Der erste Faktor setzt sich aus kontextuellen Faktoren zusammen, wie z.B. geografische Distanz, Zeitzonendifferenzen, Zeitdruck, Zugang zu Daten und Medien. Dieser Faktor entstand durch Beobachtungen, in denen Manager ein laut MRT unpassenderes Medium wählten. So wurden z.B. telefonische Gespräche anstelle von Ftf Gesprächen für mehrdeutige Aufgaben gewählt, wenn große Zeitnot oder Entfernung die passendere Auswahl verhinderten. Der zweite erweiternde Faktor ist die symbolische Bedeutung eines Mediums. Diese wird subjektiv wahrgenommen und kann von der Aussenwelt, besonders der Umgebung und Organisation, beeinflusst werden. Die Auswahl eines spezifischen Mediums kann Aussagen über Wichtigkeit, Vertraulichkeit, Dringlichkeit etc. enthalten. So ist oftmals ein persönliches Gespräch, ein Hinweis auf eine hohe Bedeutung eines Kommunikationsprozesses. Andererseits stehen telefonische Anrufe, vor allem auf dem Handy, für eine hohe Dringlichkeit. Der Einfluss des Kontextes und die symbolische Bedeutung des Mediums stehen neben der aus der MRT entstammenden Mehrdeutigkeit.

Damit verlässt die Symbolic-Interactionist-Perspective den rationalen Auswahlprozess der MRT und erweitert sie um subjektive Faktoren. Diese passen jedoch eher die Medienwahl auf einen bestimmten Kontext an, als die Auswahl komplett zu ändern. Dementsprechend handelt es sich eher um eine Ergänzung und Weiterentwicklung der eigentlichen MRT, als um eine eigenständige Theorie. Auch hier ist klar zu sagen, dass keine Aussagen über die Medienwahl in Gruppen getroffen wird.

3.2 Bisherige Forschung über die objektiv rationalen Medienwahltheorien

Die Medienwahlforschung wurde vor allem in den 90er Jahre sehr stark verfolgt. Bei diesen allgemeinen Untersuchungen zeigten sich sehr unterschiedliche Resultate auf. Eine sehr allgemeine Metastudie von Fjermestad und Hiltz (1999) über 230 Laborexperimente über Kommunikation und Nutzung von Gruppenunterstützungssystemen zeigte nur wenig signifikante Ergebnisse. Nur 20% der Studien präsentierten signifikante Resultate, die sich zum Teil widersprachen. Auch die Beschränkung auf die Medienwahlforschung über die Social Presence und Media-Richness-Theorie klärt diese Unsicherheiten nicht wesentlich auf.

So führten Bond und Titus (1983) eine Meta-Studie über 241 Experimente über soziale Faktoren bei der Bearbeitung von Aufgaben durch. Dabei zeigte sich, dass die Verfügbarkeit einer hohen sozialen Präsenz der anderer Gruppenmitglieder bei komplexen Aufgaben zu einem leichten Absenken der Genauigkeit der Aufgabenbearbeitung und einer niedrigeren Geschwindigkeit führt. Bei einfachen Aufgaben führt eine hohe

soziale Präsenz anderer Gruppenmitglieder jedoch zu einer erhöhten Bearbeitungs- geschwindigkeit und einer leicht erhöhten Genauigkeit. Diese Ergebnisse widersprechen damit der Media-Richness-Theorie komplett.

Andere Untersuchungen wiederum zeigten Ergebnisse im Sinn der Media-Richness- Theorie. So unterstützten in der Untersuchung von Straub und Karahanna (1998) 16 von 25 untersuchten Studien die Social-Presence-Theorie (und damit auch Teile der Media-Richness-Theorie). Damit sehen Straub und Karahanna die Social-Presence- Theorie als gut unterstützt an.

Grundsätzlich sind die empirischen Ergebnisse sehr gemischt. Ein Teil der Unters- uchungen unterstützt die Media-Richness-Theorie (Trevino u. a. 1987, 1990; Zack 1994). Wiederrum andere Studien widersprechen der Media-Richness-Theorie (Rice 1993; Ri- ce und Shook 1990; Carlson und Zmud 1999; Fulk und Boyd 1991; Rice 1998; Dennis u. a. 1999). Zusammenfassend muss man als aktuellen Stand der Forschung festhalten, dass die Media-Richness-Theorie bestenfalls nur schwach empirisch untermauert wird (Kahai und Cooper 2003; Kock 2004; Robert und Dennis 2005). Kritisch ist ferner an- zumerken, dass die meisten Studien nur die Entscheidung für oder gegen ein Medium, aber nicht die Auswirkung dieser Medienwahl untersucht haben (Dennis u. a. 1999).

Studien, die andere Medien als Audio und Chat miteinander vergleichen, zeigen unklare Resultate in Hinblick auf die Gültigkeit der Social-Presence- und Media-Richness-Theorie auf. Viele dieser strittigen Studien befassen sich je- doch mit dem Vergleich von FtF zu Videokonferenz. Es gibt nur wenige Studien, die Audio- und Chatkommunikation miteinander vergleichen. Im folgenden Abschnitt wer- den also diese wenigen Studien detaillierter vorgestellt. Dabei wird, auch aufgrund des Alters einiger Studien, der Begriff Audio und Chat etwas weiter gefasst als im vor- herigen Kapitel dargestellt. Die daraus resultierenden besonderen Einflüsse auf das Ergebnis werden dann im Text diskutiert. Im Folgenden sollen jeweils die Experimen- te, deren Vorgehensweisen und die Ergebnisse vorgestellt werden. Dabei werden erst die dyadischen Experimente, anschliessend die Experimente mit größeren Gruppen präsentiert.

3.2.1 Kinney und Watson

Kinney und Watson (1992) untersuchten in ihrem Experiment dyadische Gruppen, die entweder FtF zusammenarbeiteten, Telefon oder synchronen Chat verwendeten, um eine Aufgabe zu bearbeiten. Dabei gab es zwei unterschiedliche Aufgabentypen. Die Aufgabe mit der niedrigen Mehrdeutigkeit und hohen Unsicherheit war die Beant- wortung von 4 mathematischen und 4 sprachlichen Problemen. Die Aufgabe mit der hohen Mehrdeutigkeit behandelte die Zuweisung von Budgets auf sechs verschiedene, miteinander um die knappen Mittel konkurrierende Projekte. Diese Aufgabe zeichnete sich durch das Fehlen einer eindeutig korrekten Antwort aus.

Kinney und Watson definierten dabei als Untersuchungsziele die benötigte Zeit zur Lösung der Aufgabe, die Zufriedenheit mit der Kommunikation und die Entwicklung des Konsenses über das Gruppenergebnis. Dementsprechend wurde die benötigte Zeit mitgestoppt. Der Konsens sollte als Indiz für die Zustimmung zur Lösung und die erfolgreiche Implementation der Idee dienen. Alle Teilnehmer wurden dreimal zu ihren Lösungen gefragt, einmal vor dem Experiment, als Ergebnis der gemeinsamen Arbeit und nach dem Experiment. Dadurch konnten Veränderungen im Konsens festgestellt werden. Die Zufriedenheit wurde mit einer 7 Punkt Likert Skala bestimmt, auf der Antworten zu 19 Fragen über den Kommunikationsprozess, die anderen Teammitglieder, die Zusammenarbeit etc. zu erfassen waren.

Kinney und Watson konnten in ihrer Studie zeigen, dass die Chatgruppen mit 25 Minuten deutlich länger brauchten als die Audiogruppen mit 10 Minuten, unabhängig von der Aufgabe. Noch schneller waren nur die FtF Gruppen mit 9 Minuten Dauer. Die Autoren führen dies zurück auf die benötigte Zeit, um fehlende non-verbale oder verbale Hinweise in Textform zu übertragen. Sie sehen also die zusätzliche Dauer begründet in der Kompensation des fehlenden Medienreichtums.

Zwischen den Medien oder den Zeitpunkten der Untersuchung konnte für beide Aufgaben kein signifikanter Unterschied in Bezug auf den Konsens festgestellt werden. Die Chatgruppen hatten im Schnitt eine Veränderung von 0,6 Punkten, die Audiogruppen von 0,5 und die FtF Gruppen von 0,6. Auch getrennt betrachtet nach Aufgabe ergab sich kein unterschiedliches Bild. Entsprechend zeigte sich auch kein Unterschied in der Zufriedenheit der Nutzer der unterschiedlichen Medien.

Zusammenfassend gesagt sehen die Autoren die Media-Richness-Theorie nicht von ihren Daten unterstützt. So konnte kein wesentlicher Qualitätsunterschied identifiziert werden. Zudem brauchten selbst für Aufgaben mit niedriger Mehrdeutigkeit und hoher Unsicherheit die Chatgruppen die längste Zeit. Dies widerspricht der Media-Richness-Theorie, die eigentlich für diese Aufgabe Chatkommunikation am passendsten definiert hat.

Kritisch anzumerken lässt sich bei diesem Experiment, dass nicht klar erfasst wurde, wie einfach oder schwer den Experimentateilnehmern das Tippen fiel. Obwohl es einseitig ist, dass die Umwandlung von nonverbalen und verbalen Hinweisen in den Chatkanal zusätzlichen Aufwand bedarf, ist doch nicht klar, ob nicht eher der einfache Tippaufwand einen Hauptgrund für die längere Bearbeitungszeit der Chatgruppen darstellt. Ferner ist zu hinterfragen, inwiefern das Ergebnis sich ändern würde, wenn die Gruppengröße zunimmt, da dadurch die Airtime der FtF- und Audiogruppen pro Gruppenmitglieder natürlich sinken würde. Interessant ist, dass bei beiden Aufgaben die Gruppen mit allen 3 Medien faktisch die gleiche Qualität der Endergebnisse abliefern und ähnlich zufrieden mit ihrem Medium sind. Dies ist zum Teil erklärbar aufgrund des fehlenden Zeitlimits. Dadurch konnten die langsameren Chatgruppen in Ruhe an der Lösung des Problems arbeiten und somit die gleichen Ergebnisse erzielen wie die Gruppen mit Audio oder FtF Kommunikationsmöglichkeiten. Daneben ist die

Erfassung der Qualität durch den Konsens der Gruppenmitglieder über das Ergebnis nicht unbedingt passend.

3.2.2 Suh

Suh (1999) untersuchte ebenfalls dyadische Gruppen, die eine von zwei Aufgabentypen mit Hilfe von Text-, Audio- oder Videokonferenztechnologie oder in FfF Sitzungen bearbeiten mussten. Die Aufgabe mit der niedrigen Mehrdeutigkeit und hohen Unsicherheit erforderte das Ausfüllen eines Nachlasssteuerformulars. Dabei hatten beide Kommunikationspartner nur jeweils die Hälfte der benötigten Informationen. So erhielt eine Person die Information über die Berechnungsmethode, während die andere Person die eigentlichen Daten erhielt. Durch Austausch der Informationen war es so beiden möglich, gemeinsam das Formular richtig auszufüllen. Dazu waren 4 Berechnungen nötig: Grundstückswert, Gebäudewert, Steuerfreistellung und die finale Summenbildung. Jede der Berechnungen benötigte 2-6 Schritte. Bei der Aufgabe mit hoher Mehrdeutigkeit und niedriger Unsicherheit handelte es sich um eine Verhandlungsaufgabe. Bei dieser sollte das Budget einer Universität an Kürzungen angepasst werden. 3 von 8 Ressorts mussten auf Zahlungen verzichten. Aufgabe der Experimentalteilnehmer war die Diskussion, wo und wieviel gestrichen werden sollte. Die Teilnehmer bekamen gegenläufige Präferenzen vorgegeben. Diese endstanden, indem Teilnehmer A die 8 Bereiche nach seiner persönlichen Einstellung sortierte und Teilnehmer B dann die gegengesetzte Reihenfolge als Aufgabenstellung bekam.

Gemessen wurde die Zeit, welche die Gruppen für die Lösung benötigten. Ferner maß man die Qualität. 15 nötige Berechnungsschritte definierten die Aufgabe rund um das Steuerformular. Diese wurden jeweils bepunktet. Die Güte der Lösung spiegelt sich also in der richtigen Bearbeitung von möglichst allen Schritten wieder. Für die Verhandlungsaufgabe wurden die erreichten Budgetschnitte mit den persönlichen Bewertungen gewichtet. Dabei konnte jeder Teilnehmer zwischen 60 Punkten (die 3 ihm am wichtigsten erscheinenden Ressorts wurden gekürzt) und 210 Punkten (die 3 ihm unwichtigsten Ressorts wurden gestrichen) erzielen. In der Summe erzielte so die Gruppe immer 270 Punkte. Die Zufriedenheit erfasste ein Fragebogen, der 5 Fragen zur Zufriedenheit mit dem Ergebnis und 5 zur Zufriedenheit mit dem Entscheidungsprozess enthielt. Jede Frage musste auf einer 7-Punkt Likert Skala beantwortet werden. Zusätzlich erfasste der Autor den wahrgenommenen Medienreichtum der Nutzer, um so die Zuordnung der Aufgabe auf einen Medienreichtum zu überprüfen. Dieser korrelierte mit den Aussagen der Media-Richness-Theorie.

Chatgruppen brauchten signifikant längere Zeit als Audiogruppen, losgelöst von der Aufgabe (61 Minuten zu 32 Minuten bei der Steuerberechnungsaufgabe, 57 Minuten zu 32 Minuten bei der Verhandlungsaufgabe). Hervorzuheben ist hierbei noch, dass Audiogruppen sogar schneller als Video (42 Minuten) und FtF Gruppen (41 Minuten)

waren. Suh führt die Ergebnisse zurück auf die niedrige Tippgeschwindigkeit von Chatgruppen. Ferner sind laut Suh die sozialen Hinweise von Video und FtF zu komplex. Dies würde die Produktivität senken.

Für beide Aufgabentypen konnten keine Unterschiede in der Qualität der Lösungen festgestellt werden. Bei der Steuerberechnungsaufgabe wurde bei allen 4 Medien fast die gleichen Resultate erzielt. Auch im Verhandlungsfall konnte kein Unterschied zwischen den Medien festgestellt werden. Aus Sicht des Autors lagen die Medien in Hinblick auf ihren Medienreichtum zu nah zusammen. Auch die Zufriedenheit der Chat- und Audiogruppen war sehr ähnlich und deutlich niedriger als die von Video- und FTF-Gruppen. Suh sieht hier die Media-Richness-Theorie als unzureichend an. Er zieht als Fazit aus seinem Experiment die Vermutung, dass die Zufriedenheit über die Medienwahl nicht rational begründet ist, sondern die Bewertung aufgrund von subjektiven, sozialen Faktoren stattfindet.

Zusammenfassend lässt sich hier festhalten, dass die Media-Richness-Theorie in diesem Experiment nicht unterstützt werden konnte. Chatgruppen brauchten deutlich mehr Zeit als Audiogruppen, auch bei einer Aufgabe mit hoher Unsicherheit und niedriger Mehrdeutigkeit. Kritisch ist anzumerken, dass die Berechnung der Qualität wenig transparent erscheint. Da die Summe der erreichbaren Punkte der Gruppe immer konstant bleibt, wird automatisch nur die Überzeugungskraft eines Individuums gemessen, nicht jedoch eventuelle win-win oder beyond win-win Situationen, in denen die Gruppe für beide Seiten positive Ergebnisse erzielt. Durch die Konzeption der Aufgabe als gegeneinander gerichtete Aufgabe werden sämtliche kooperativen Elemente von Gruppen ausgeblendet, die sonst zu anderen Ergebnissen führen könnten.

3.2.3 Valacich et al.

Valacich u. a. (1994) untersuchten dyadische Gruppen mit FtF Sprechgelegenheit, Videokonferenz, Freisprechtelefonen und VaxPhone, einem frühen Chat Client auf VAX Rechnern. Dabei formulierten sie ebenfalls zwei verschiedene Aufgabenstellung. Die Aufgabe mit niedriger Mehrdeutigkeit und hoher Unsicherheit erforderte den Austausch von Informationen zum Auffinden eines Arztes. Dabei bekam ein Versuchsteilnehmer eine große Stadtkarte mit Angaben zu Strassen und besonderen Orten. Der andere Teilnehmer erhielt einen Zettel mit Ärzten. Gemeinsam mussten sie zu einem genannten Ort den nächsten Arzt finden. Die Aufgabe mit hoher Mehrdeutigkeit und niedriger Unsicherheit erforderte die Zuteilung eines Budgets auf sechs Gesetzesvorlagen eines Staates. Durch die kontroversen Themen und Randbedingungen des Falls erforderte die Aufgabe den Austausch von Sichtweisen und die Auflösung von Interessenkonflikten.

Auch hier wurde wieder die Zeit bis zur Lösung der Aufgabe erfasst. Die Qualität der Aufgabe zum Auffinden des Arztes war als die Distanz zwischen dem angegebenen Ort und dem aufgefundenem Arzt definiert, wobei kürzere Distanz höhere Qualität

bedeutete. Bei der Budgetverteilungsaufgabe wurde beschlossen, anstelle der schwer messbaren Qualität die Zufriedenheit mit der gemeinsamen Lösung zu verwenden. Die subjektive Wahrnehmung des Mediums nach dem Experiment erfasste ein Fragebogen. Dieser wurde nach Empfehlungen von Green und Taber erstellt (Green und Taber 1980). Die genaue Verfahrensweise des Fragebogens ist jedoch im Text nicht dargestellt.

Bei beiden Aufgaben benötigten die Audiogruppen deutlich mehr Zeit als die Chatgruppen. Auch die Zeiten der FTF- und Videokonferenzgruppen lag deutlich über denen der Chatgruppen. Für die Aufgabe, bei der es um das Finden des richtigen Arztes ging, zeigten jedoch die Audiogruppen eine deutlich höhere Qualität als die Chatgruppen. Audiogruppen erreichten dabei die gleiche Qualität wie FTF-Gruppen, wurden jedoch übertroffen von den Videokonferenzgruppen. Auch bei der Messung des Konsenses bei der Budgetverteilung zeigten sich die Audiogruppen deutlich zufriedener mit dem Gruppenergebnis als die Chatgruppen. Sie übertrafen dabei sogar die FtF und Videokonferenzgruppen.

Chatkommunikation wurde allgemein als Medium mit der geringsten sozialen Präsenz bewertet. Je nach Aufgabentyp zeigten sich allerdings sehr unterschiedliche Ergebnisse in der Untersuchung der Einzelfaktoren. Bei der Aufgabe mit der hohen Mehrdeutigkeit konnte der Medienreichtum der Medien klar auseinander gehalten werden. Bei der Aufgabe mit der hohen Unsicherheit zeigten die Versuchsteilnehmer keinen Unterschied im wahrgenommenem Medienreichtum. Bei der Aufgabe mit hoher Mehrdeutigkeit zeigten Audiogruppen ähnliche Zufriedenheit mit der Lösung und Aufgabenfokus wie die Chatgruppen, jedoch eine deutlich höhere Zufriedenheit mit dem Bearbeitungsprozess. Bei der Aufgabe mit hoher Unsicherheit waren die Chatgruppen jedoch deutlich zufriedener als die Audiogruppen, sowohl was die Zufriedenheit mit dem Bearbeitungsprozess, als auch dem Ergebnis angeht. Jedoch hatten die Audiogruppen einen höheren Fokus auf die Aufgabe.

Valacich et al. sehen die Media-Richness-Theorie nur teilweise bestätigt. Sie weisen auf die TIP Theory hin, die zu einem späteren Zeitpunkt in der Media-Synchronicity-Theorie von Dennis und Valacich (1999) aufgegriffen wird. Als Fazit des Experiments stellen sie heraus, dass die Aufgaben nicht eine monolitische Aktion sind, die durch ein gewisses Medium am besten unterstützt wird. Stattdessen ist die Bearbeitung der Aufgabe eine Vielzahl von kleinen Aktionen, die unterschiedliche Medienanforderungen stellen. Kritisch anzumerken bei diesem Experiment ist, dass zugunsten einer einfacheren, klaren Bewertung nicht die objektive Qualität der Aufgabe mit hoher Mehrdeutigkeit gemessen wurde, sondern nur der Konsens über das erzielte Ergebnis. Dieser ist jedoch ausschliesslich ein subjektiver Eindruck und kann somit auch von der objektiven Qualität abweichen.

3.2.4 George, Marett und Tilley

George u. a. (2004) haben in ihrer Studie untersucht, welche Auswirkungen die Medienwahl auf das bewusste Lügen und die Erkennung von Lügen in dyadischen Gruppen hat. Dabei gingen sie davon aus, dass je reicher das Medium ist, desto besser die Erkennung der Lügen gelingt. Durch die Verfügbarkeit von sozialen Hinweisen wie Stimmlage, Augenkontakt etc. sollten die Empfänger Lügen besser erspüren können. Zur Untersuchung dieser Annahme beobachteten sie dyadische Gruppen mit 3 verschiedenen Medienkombinationen: Email, Chat sowie Chat zusammen mit Audio. Ein zweites Untersuchungsziel war die Erkennung, welche Auswirkungen die Vorwarnung der Teilnehmer hat. Aus diesem Grund wurde die Hälfte der Gruppen über mögliche Lügen vorgewarnt.

Als Aufgabe bekamen die Teilnehmer die Bewerbung um eine Stipendienstelle. Der eine Teilnehmer sollte ein möglichst attraktives Resume erstellen, das durch Auslassungen, Verbesserungen oder Falschaussagen verfälscht wurde. Dieses Resume wurde im Vorfeld elektronisch an den anderen Teilnehmer versendet, der die Rolle eines Interviewpartners und Beurteilers bekam. Bei einem Treatment mit Vorwarnung wurde der Interviewer an dieser Stelle informiert, dass ein guter Teil der Bewerbungen Lügen enthalten würde. Beim Treatment ohne Vorwarnung wurden die Interviewer nicht vorher informiert. Innerhalb von 20 Minuten konnte der Interviewer daraufhin beliebige Fragen stellen, um mögliche Lügen aufzudecken.

Die Menge an aufgedeckten Lügen wurde berechnet, indem die Gesamtanzahl der Lügen von dem Resumeautor erfragt wurde. Der Interviewer musste eine Liste aller wahrgenommenen Lügen erstellen und anschliessend sagen, wo der Bewerber gelogen hatte und wo nicht. Der Prozentsatz der aufgedeckten Lügen stellte das Qualitätsmerkmal des Kommunikationsprozesses dar. Ebenfalls gemessen wurde die Anzahl an Fehleinschätzungen, wo richtige Aussagen als Lüge eingestuft werden konnten. Ein zusätzlicher Fragebogen an alle Beteiligten erfasste subjektiv wahrgenommene Medienneigenschaften wie Wärme, Sensibilität, Fokus auf die Aufgabe und soziale Nähe auf einer Skala von 1 bis 7.

Insgesamt zeigte das Experiment eine Erkennungsrate von nur 2,4% der Lügen bei ungewarnten und 12,25% bei vorgewarnten Interviewern. Dies lag weit unter den angenommenen 40-60%, welche die Autoren aus der Literatur ableiteten. Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen den Medien in der Erkennung der Lügen. Alleine die Vorwarnung konnte signifikant die Erkennung von Lügen verbessern.

Die Teilnehmer des Experiments unterschieden jedoch klar die sozialen Faktoren der Medien unterscheiden. Sowohl die wahrgenommene Wärme, Sensibilität als auch soziale Nähe waren entsprechend der Media-Richness-Theorie verteilt, wobei der Unterschied zwischen Chat und Email erwartungsgemäß niedriger war als der zwischen Audio und Chat und nur Chat. Zudem gaben die Teilnehmer an, dass sie Chat mit Audio kombiniert signifikant hilfreicher und weniger aufwendig fanden als Chat alleine.

Als Fazit lässt sich feststellen, dass die wahrgenommene soziale Präsenz und der Medienreichtum von Audio und Chat auch im Jahr 2004 noch mit den Einteilungen der Media-Richness-Theorie übereinstimmt. Der inzwischen weitläufige Umgang mit dem Computer, der in den frühen 90er Jahren noch nicht so weit verbreitet war, hat offensichtlich nicht zu einem komplett anderen Verhalten und damit verschobener Wahrnehmung geführt. offensichtlich ist der Tonfall und die Stimmlage immer noch ein leichter zu deutendes soziales Indiz für die Stimmung als die Smileys der Chatkommunikation. Kritisch muss man bei diesem Experiment anmerken, dass wohl die Aufgabe falsch konzipiert wurde. Eine Erkennungsrate von nur 2,4%-12,25% zeigt klar, dass die Interviewer bei weitem nicht genügend geschult sind, Lügen in Lebensläufen aufzudecken. Damit ist das Ergebnis hochgradig von den individuellen Fähigkeiten der Interviewer oder Schwierigkeiten des Bewerbers zu fälschen abhängig. Bei einer Samplegröße von je 10 Gruppen pro Treatment lässt sich daraus für die Qualität der Lügenerkennung faktisch keine haltbare Aussage herleiten. Somit bleibt aus diesem Experiment trotz vielversprechendem Ansatz nur die Erkenntnis übrig, dass die Vermittlung der sozialen Präsenz offensichtlich noch den Aussagen der Media-Richness-Theorie folgt.

3.2.5 Hasty et al.

Hasty u. a. (2006) haben in ihrer Studie untersucht, wie sich die langfristige Nutzung von mehreren Medien auf die Wahrnehmung und die Erfahrung im Umgang auswirkt. Sie untersuchten dabei 31 dyadische Gruppen von Studenten mit asymmetrischem Wissensstand. Dabei hatten die Sender Expertenwissen im Umgang mit der Aufgabe (eine nicht näher spezifizierte Aufgabe über ER-Modellierung). Die Empfänger sollten dieses Wissen per Wissenstransfer beigebracht bekommen. Diese dyadischen Gruppen wurden über 3 Einzelstunden in der Nutzung beobachtet. Dabei standen ihnen Chat, eine halb-duplex, sprechen-nach-klicken Voice-Kommunikation und ein gemeinsam nutzbares Whiteboard zur Verfügung.

Das Ziel der Studie lässt sich in zwei grobe Bereiche aufteilen. Der erste Bereich ist die Untersuchung, ob sich die Erfahrungen mit dem Thema ER-Modellierung, dem Gesprächspartner und dem Medium für Sender und Empfänger des Wissens unterschiedlich entwickeln. Der zweite untersuchte Bereich war der wahrgenommene Medienreichtum der 3 Medien. Dabei wurde sowohl die Veränderungen in der Wahrnehmung über die Zeit, als auch die Unterschiede zwischen Sender und Empfänger des Wissens untersucht. Ferner sollte geprüft werden, ob der wahrgenommene Medienreichtum eines Mediums die anderen beeinflussen würde.

Im Rahmen der Studie wurden zur Untersuchung der Faktoren Fragebögen zu 4 Zeitpunkten verwendet. Davon war einer vor der Untersuchung und 3 nach den Einzelstunden auszufüllen. Zur Ermittlung der Erfahrung mit dem Medium wurden die Fragebögen auf Basis von Fragen von Carlson und Zmud benutzt (Carlson und Zmud 1999). Diese umfassten 3 allgemeine Fragen zum Thema und jeweils sechs Fragen zu den einzelnen Medien. Hier fehlen allerdings genauere Angaben. Der Medienreichtum

wurde mit 4 Fragen von Carlson und Zmud, sowie von 3 Fragen von Dennis und Kinney (1998) ermittelt. Auch hier fehlen detaillierte Angaben, welche Fragen verwendet wurden.

Während der Studie zeigten sich sowohl für die Sender als auch Empfänger signifikante Erfahrungssteigerungen im Umgang mit dem Halbduplex-Audio-kanal und dem Whiteboard. Dies hatte auch Einfluss auf den wahrgenommenen Medienreichtum. Im Rahmen der Studie stellte sich heraus, dass ursprünglich der Medienreichtum der Halbduplex-Audiokommunikation und des Whitespace sehr gering von den Empfängern eingeschätzt worden sind. Beide lagen mit 1,23 und 1,76 von 7 Punkten deutlich unterhalb der Chatkommunikation, die einen mit 4,11 von 7 bewerteten aufwies. Auch bei den Wissenssendern zeigte sich ein Unterschied im wahrgenommenen Medienreichtum. So bewerteten diese die Chatkommunikation mit 4,77 von 7 Punkten, die Audiokommunikation mit 3,11 und das gemeinsame Whiteboard mit 2,46 Punkten. Für den Audio-kanal und das gemeinsame Whiteboard zeigte sich eine kontinuierliche Verbesserung der Werte im Laufe der vorranschreitenden Nutzung. Das Chatmedium hingegen blieb auf dem hohen Einstiegsniveau konstant. Die Autoren argumentieren hier, dass die Erfahrung im Umgang mit dem Medium die Wahrnehmung des Mediums verändert (siehe Channel-Expansion-Theorie in Kapitel 3.5.4). Je mehr die Nutzer mit dem Medium interagierten, desto mehr Nutzungsformen konnten sie verwenden. Dies führte dann wiederum zu einem höheren wahrgenommenen Medienreichtum. Die Autoren argumentieren, berufend auf Massey und Montoya-Weiss (2006), dass dieser geringe wahrgenommene Medienreichtum der Halbduplex-Audiokommunikation hervorgerufen wird durch die fehlende Möglichkeit der gleichzeitigen Kommunikation.

Zusammenfassend gilt es festzuhalten, dass offensichtlich der erwartete Medienreichtum des Mediums Chat bei den Studenten weit höher war, als der für Halbduplex-Audio oder das gemeinsame Whiteboard. Grundsätzlich gibt es dafür zwei Erklärungsmöglichkeiten. Die erste ist, dass die Nutzer einfach eine höhere Erwartung an Chat hatten. Dies würde darauf hindeuten, dass die Einteilung der Medien anhand der Media-Richness-Theorie überholt wäre. Die andere Erklärung wäre, dass die unbekannte Nutzung von Audio im Halbduplex-Verfahren als sehr schwierig angesehen wurde. Ferner kann davon ausgegangen werden, dass die Nutzung eines gemeinsamen Whiteboards nur sehr beschränkt bekannt ist. Dies würde auch zu einem niedrigeren erwarteten Medienreichtum führen. Diese Sichtweise wird durch die Steigerungen in der Erfahrung im Umgang mit dem halb-duplex Audiokanal und dem Whiteboard unterstützt. Leider fehlen Angaben zu den Vorkenntnissen der Nutzer in Hinblick auf die 3 Medien. Auch die nur sehr rudimentäre Darstellung der Experimentalaufgabe führt zu einigen Lücken in der Nachvollziehbarkeit des Experiments.

Ausserdem lässt sich aus dem Experiment die Erkenntnis ziehen, dass die Erwartungen an den Medienreichtum, vor allem bei ungewohnten Medien, nicht immer mit dem wirklich dann erlebten Medienreichtum übereinstimmt. Ferner ist der wahrgenommene Medienreichtum mit zunehmender Nutzung des Mediums höher. Gegebenenfalls vorhandene Einschränkungen werden kompensiert durch die zusätzliche Erfahrung im

Umgang mit dem Medium. Jedoch hat der Medienreichtum eine Maximalgrenze, die sich aus den Eigenschaften des Mediums ableitet. Fehlende Mediencharakteristika (z.B. gleichzeitiges Sprechen bei Halbduplex-Verbindungen) können nur begrenzt durch geschicktes Verhalten kompensiert werden.

3.2.6 Graetz et al.

Graetz u. a. (1998) untersuchten 1998 Gruppen mit 4 Teilnehmern auf ihr Verhalten bei Aufgaben mit hoher Mehrdeutigkeit. Dabei verglichen sie elektronischen Chat mit FtF und Telefonkonferenzschaltungen. Die Experimentalteilnehmer mussten eine Aufgabe mit niedriger Mehrdeutigkeit und hoher Unsicherheit lösen. Jeder Teilnehmer schlüpfte dabei in die Rolle eines Einkäufers für luftgestützte Aufklärungssysteme. Dabei mussten sie 3 verschiedenen Angebote von 3 verschiedene Firmen (Starlight Incorporated, Cape Industries und Franklin Enterprises) bewerten, die jeweils aus einem Flugzeug und einem onboard-Computer bestanden. Am Anfang der Aufgabe bekamen alle Teilnehmer eine Liste mit zehn Featurerequests, die sich zum Teil auf das Flugzeug (Leistung, Gewicht etc), zum Teil auf den Computer (Rechenkapazität, Grösse etc.) und zum Teil auf das Gesamtpaket (Preis, Erfahrungen etc) bezogen. Um die Eigenschaften abzuklären, erhielt jeder Teilnehmer eine eigene Checkliste, welche die Erfüllungsmöglichkeiten auswies. Mögliche Aussagen waren: „Erfüllt die Anforderungen“, „erfüllt die Anforderungen nicht“, „unbekannt“. Dabei unterschieden sich die Checklisten zum Teil voneinander. Jede individuelle Checkliste bevorzugte eine der 3 Firmen deutlich: Franklin Enterprises. Vom Angebot von Starlight Incorporated waren jedem Teilnehmer große Teile unbekannt. Die unbekannten Teile unterschieden sich je nach Gruppenmitglied. Zusammengefügt ergaben die Informationen über Starlight Incorporated den besten Anbieter. Die Teilnehmer wurden informiert, dass andere Gruppenmitglieder zusätzliche Informationen haben könnten, jedoch nicht darüber, dass die Checklisteneinträge grundverschieden waren. Ferner wurden sie aufgefordert, die Checklisten niemandem zu zeigen.

Nur durch Erkennung dieser Wissenslücke und der bewussten Entscheidung, die Informationen zu teilen, konnten die Teilnehmer die optimalen Lösung finden. Die Aufgabenstellung ist klar verständlich und kann durch den Austausch von Informationen aufgelöst werden. Damit ist die Aufgabe durch eine hohe Unsicherheit bei niedriger Mehrdeutigkeit gekennzeichnet.

Als abhängige Variablen erfassten die Autoren die Ranglisten der Unternehmen als Qualitätsmerkmal. Zusätzlich wurde die Zeit bis zur Entscheidung ermittelt, wobei alle Gruppen maximal 15 Minuten diskutieren durften. Die Audiogruppen schnitten genauso gut ab, wie die FtF Gruppen. Beide wiesen deutlich bessere Ergebnisse auf als die Chatgruppen. Die Audiogruppen waren mit 4,6 Minuten am schnellsten, jedoch nicht wesentlich schneller als die FtF Gruppen (6,1 Minuten). Auch hier setzten sich die beiden Medien klar von den Chatgruppen ab (13,8 Minuten).

Ferner mussten die Teilnehmer einen Bogen zur Erfassung der mentalen Arbeitsbelastung ausfüllen, um so Einblick in die Belastungen während des Versuchs zu erlangen. Dieser Bogen, entwickelt von der NASA, erforderte das Ausfüllen von 5 Faktoren auf einer 20 Punkt Skala von 0 (niedrig) bis 19 (hoch). Die Ergebnisse der Gruppenmitglieder einer Gruppen wurden gemittelt zusammengefasst und einer MANOVA Untersuchung unterzogen. Tabelle 3.1 stellt die Ergebnisse dar.

Faktor der Arbeitsbelastung	FtF	Telefon	Chat
Kognitiver Anspruch	8,14	8,41	13,32
Zeitlicher Anspruch	5,17	3,25	9,48
Zielerreichung	16,69	17,75	16, 11
Anstrengung	6,56	6,38	11,59
Frustration	4,52	3,78	7,00

Tabelle 3.1: Durchschnittliche Bewertung von fünf Dimensionen der subjektiven Erfassung der mentalen Arbeitsbelastung (Graetz u. a. 1998, S.732)

Anhand der Daten ist klar erkennbar, dass die Arbeitsbelastung der Chatgruppen deutlich über denen der Audio- und FTF-Gruppen lag. Einzig die Anforderung an die Zielerreichung ist bei allen 3 Gruppen vergleichbar. Insofern ist hier klar zu sagen, dass die Nutzung des Chatmediums deutlich höhere Anforderungen an die Gruppen stellt.

Die meisten Gruppen vollzogen dabei losgelöst vom Medium die Diskussion in einer rationalen und nachvollziehbaren Weise. Dabei wurde fast immer die Checkliste Punkt für Punkt durchgegangen. Trotz dieser Vorgehensweise entschieden sich mehr als die Hälfte der Chatgruppen für die falsche Lösung und präferierten die individuellen Checklisten vor der gemeinsam erstellten Checkliste. Die Autoren führen dies zurück auf Schwierigkeiten in der Koordination der Mitgliederinputs und der Verifizierung von Informationen. Laut Graetz et al. konnte durch den schnellen Feedback der Audiokommunikation und auch FTF-Situation direkter auf die Informationen eingegangen werden. Ein weiterer Faktor, der bei Chatgruppen ins Gewicht fiel, war das Fehlen von dedizierten Turn-taking Mechanismen. So scheiterten mehrere Gruppen beim Aufstellen einer Matrix an fehlenden Inputs, bzw konnte die Matrix nachträglich nur schwer korrigiert werden. Insgesamt sehen die Autoren zwar ein Bewusstsein über den nötigen Lösungsweg bei den Chatgruppen, jedoch große Probleme bei der Durchführung, insbesondere dem Sammeln und Verarbeiten der nötigen Informationen.

Dahingehend unterstützt das Experiment die Aussage der Media-Richness-Theorie jedoch eher nicht. Audiogruppen schneiden deutlich besser ab als Chatgruppen und erfordern deutlich weniger Aufwand von den Nutzern. Interessant ist auch die post-hoc Untersuchung der Experimentaldaten. Offensichtlich sind die Chatgruppen schon in der Lage, eine sinnvolle Nutzungsweise für ihre Technik zu erkennen, scheitern jedoch an der konkreten Durchführung.

3.2.7 Valacich et al. und Electronic Meeting Systems

Valacich u. a. (1993) untersuchten 1993, wie sich die Produktivität von Gruppen mit fünf Mitgliedern bei der Ideengenerierung verhält. Dabei wurde sowohl die Abhängigkeit von räumlicher Trennung (FtF oder verteilt) als auch vom Medium (Audio oder elektronisches Chat-Brainstorming) untersucht. Dabei wählten sie bewusst eine Aufgabe zur Ideengenerierung. Dabei mussten die Versuchsteilnehmer innerhalb von 20 min möglichst viele gute, unterschiedliche Ideen vorschlagen, wie die Luftqualität in Tucson verbessert werden könnte. Durch die Reduktion der Aufgabenstellung auf die reine Ideengenerierung zeichnet sich die Aufgabe laut den Autoren durch eine niedrige Mehrdeutigkeit aus (Valacich u. a. 1993, S.264).

Die Produktivität der Gruppen wurde ermittelt, indem ein Rater eine Liste aller abgegebenen Vorschläge einer Gruppe erstellte und dort Dopplungen entfernte. Ein zweiter Rater kodierte 40% der Gruppenkommunikationsprotokolle manuell. Damit sollten eventuell übersehene Einträge identifiziert werden, die nicht in der finalen Version abgegeben wurden. Die Quantität der Ideen wurde bestimmt durch die Anzahl einmaliger Vorschläge. Die Bestimmung der Qualität geschah mittels 3 Ratern, die unabhängig voneinander jede Idee auf einer 5 Punkt Skala bewerteten. Die Produktivität der Gruppe war dann die Anzahl von Ideen, die mindestens mit einer 3 auf der Skala von 1 bis 5 bewertet wurden. Die Zufriedenheit mit dem Medium testeten Valacich et al., indem eine Reihe von subjektiven Eindrücken über das Medium abgefragt wurden. Dabei interessierte sie die Klarheit des verwendeten Mediums, der Organisationsgrad, die Akkuranz und Vollständigkeit der Kommunikationsmethode und die Konsistenz und Verlässlichkeit. Dazu benutzten sie eine 7 Punkt Likert Skala.

Hervorzuheben ist hier auch, dass kein normales Chatprogramm genutzt wurde, sondern der Brainstorming Modus der Software GroupSystems. Diese arbeitet mit einer Zettelmetapher, um den Übergang von traditionellen Brainstormingsitzungen möglichst einfach zu handhaben. Dabei teilt man allen Gruppenmitgliedern virtuelle Zettel zu, auf die sie Ideen notieren und virtuell abgeben können. Die Zettel mit den Ideen wiederum werden dann neu verteilt, so dass jedes Mitglied mit hoher Wahrscheinlichkeit alle Zettel sehen kann. Damit liest er einen Großteil der Ideen der anderen Mitglieder und kann sich davon inspirieren lassen.

Im Experiment zeigten sich die Chatgruppen den Audiogruppen bei der Quantität der guten Ideen als weit überlegen. Dabei waren die verteilt arbeitenden Chatgruppen deutlich produktiver als alle anderen Treatments. Damit sehen die Autoren hier die Media-Richness-Theorie bestätigt. Wie erwartet, bietet das Medium mit dem richtigen Grad an Medienreichtum die beste Produktivität.

Interessant ist zudem, dass die Chatgruppen bei räumlicher Trennung bessere Ergebnisse zeigten, während die Audiogruppen sich verschlechterten. Dies führen die Autoren darauf zurück, dass der Media-Richness-Theorie ein Faktor fehlt. Diesen nennen sie Nebenläufigkeit (concurrency). Er ist wie folgt definiert: (Valacich u. a. 1993, S.264)

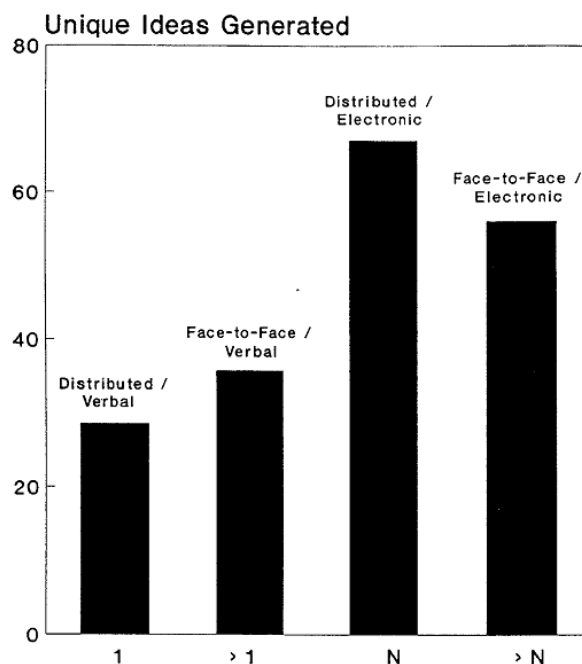


Abbildung 3.8: Mittlere Anzahl einmaliger Ideen (Valacich u. a. 1993)

„We define environmental concurrency to represent the communication capacity of the environment to support distinct communication episodes, without detracting from any other episodes that may be occurring simultaneously between the same or different individuals.“

Dabei heben die Autoren hervor, dass Audiogruppen nur eine einzige gleichzeitige Handlung haben können. Bei den Gruppen in einem Raum konnte der nonverbale Kanal in Form von Körpersprache laut den Autoren zur Absprache über die Reder Reihenfolge genutzt werden. Durch das Fehlen dieser Möglichkeit bei den verteilten Settings, zeigten diese Gruppen schlechtere Leistung. Hingegen hat das elektronische Chatmedium mehrere parallele Kommunikationskanäle. Hingegen hatten die Gruppen in einem Raum bei Chatkommunikation weitere, nonverbale Kommunikationsmöglichkeiten, die jedoch laut Valacich et al. eher von der eigentlichen Aufgabe ablenkten. Die Autoren sehen hier soziale Prozesse am Werk, welche die Gruppenteilnehmer ablenken und von der Bearbeitung der Aufgabe abhalten.

Bezüglich der subjektiven Eindrücke über die Medien gab es wenig signifikante Ergebnisse. Dies führen die Autoren primär auf die geringe Anzahl von untersuchten Gruppen zurück. Chatgruppen waren jedoch signifikant zufriedener mit der Präzision ihres Mediums als Audiogruppen. Dies führen die Autoren auf die Verfügbarkeit eines schriftlichen Logs zurück, welches Orientierung in der Diskussion gibt.

Zusammenfassend gibt die Arbeit einen interessanten Einblick in mögliche Zusammenhänge, die zwischen Produktivität und der Anzahl von parallelen Kommunikations-

kanälen existieren können. Valacich et al. zeigen hier konkret auf, dass bei der Ideengenerierung Gruppen mit mehreren parallelen Kommunikationskanälen erfolgreicher sein können als Gruppen mit nur einem Kanal. Kritisch muss man jedoch einwenden, dass die Audiogruppen keinerlei Speichermöglichkeiten (gleich ob individuell oder als Gruppe) besaßen. Dies führt dazu, dass sie alle Eingaben der anderen Gruppenmitglieder geistig vorrätig halten mussten. Angesichts der relativ langen Versuchsdauer von 20 Minuten ist nicht davon auszugehen, dass dies immer gelang. Dadurch kam es wahrscheinlich zu Doppelnennungen (über die es leider keine Aussagen im Dokument gibt). Die Chatgruppen konnten hierbei die elektronische Dokumentation verwenden. Sicherlich ist dies ein wesentlicher Vorteil des Mediums Chat, dass fast immer die Dokumentation protokolliert wird. Jedoch hätte zumindest eine individuelle Notizzmöglichkeit bei den Audiogruppen vorhanden sein müssen. So wird das Ergebnis zwangsläufig von der Erinnerungsfähigkeit der Gruppenmitglieder beeinflusst. Eine Übertragung auf reinen Chat ist aus diesem Experiment nur teilweise möglich. Das elektronische Brainstorming von GroupSystems bietet eine Strukturierung und Optimierung auf den Brainstormingprozess. Diese Unterstützung ist nicht Teil üblicher Chatprogramme. Zudem eignet sich das Brainstorming-Werkzeug nicht für alle Aufgaben (z.B. Informationskonsolidierung), da dafür andere Teile der GroupSystems-Software verantwortlich sind.

Wünschenswert wäre auch gewesen, dass in einem zweiten Schritt oder einem weiteren Experiment die Gruppen die vorhandenen Ideen wieder konsolidiert hätten. Durch die extreme Fokussierung rein auf die Ideengenerierung konnte eine niedrige Mehrdeutigkeit erreicht werden. Oftmals liegen jedoch in den formulierten Ideen selbst ein hohes Maß an Mehrdeutigkeit. Diese wird erst bei der anschließenden Diskussion aufgelöst. Dazu kommen dann noch Meinungskonflikte, wenn die Ideen bewertet und zu konkreten Entscheidungen konvergiert werden müssen. Insofern ist im Rahmen der Aufgabe bewusst ein großes Teil der Gruppenarbeit ausgeblendet worden.

Ebenfalls kritisch anzumerken ist die Tatsache, dass faktisch keine Kooperation notwendig war zwischen den Gruppenmitgliedern. Es entstand keine Abhängigkeit von den Eingaben anderer Teilnehmer, Ideen konnten individuell eingetragen werden. Dies benachteiligt klar das Medium Audio, weil hier nur eine Person sprechen kann, während Chatkommunikation parallel stattfindet. Dass dies die Effektivität und Quantität der Ideen anhebt war den Autoren bekannt. Dieser Effekt ist begründet in der Beschränkung der Aufgabe auf das reine Brainstorming und muss bei der Betrachtung der Ergebnisse berücksichtigt werden.

3.2.8 Fazit über die bisherige Forschung

Die oben dargestellten Experimente tragen auf zwei Weisen zur Forschung im Bereich Medienwahl bei. Zum einen bieten sie Einsicht in Teilaspekte der Medienwahl zwischen Audio und Chat und liefern jeweils ihre persönlichen Erklärungsmuster. Im Anschluss wird versucht, ein Fazit über die doch sehr unterschiedlichen Experimente

zu ziehen und die Gemeinsamkeiten und Unterschiede hervorzuheben. Zweitens zeigen die Untersuchungen auch erprobte Experimentalformen auf und stellen mögliche Untersuchungsmethoden vor.

Fazit über die Ergebnisse der Studien

Die meisten der oben genannten Studien untersuchten 3 Faktoren: Zeit, Qualität und Zufriedenheit. Zur besseren Orientierung soll hier zunächst einzeln auf die Faktoren eingegangen werden.

Studie	Größe	Ergebnis
Kinney u. Watson 92	2	Audio schneller als Chat
Suh 99	2	Audio schneller als Chat
Valacich et al. 94	2	Chat schneller als Audio
Graetz 98	4	Audio schneller als Chat

Tabelle 3.2: Zusammenfassung der Ergebnisse der Untersuchung der benötigten Zeit

Tabelle 3.2 zeigt eine Zusammenfassung der Ergebnisse der Untersuchung der benötigten Zeit zur Lösung der Aufgabe. **In 3 von 4 Experimenten zeigen die Audiogruppen eine signifikant höhere Geschwindigkeit als die Chatgruppen.** Nur im Experiment von Valacich et al. aus 1994 waren die Chatgruppen schneller als die Audiogruppen, ohne dass dafür eine Erklärung geliefert wurde. Grundsätzlich kann man hier jedoch eine Tendenz feststellen, dass die Audiogruppen grundsätzlich schneller als die Chatgruppen waren. Auffallend dabei ist, dass die Ergebnisse sowohl für die Aufgaben mit hoher Unsicherheit, wie auch für die Aufgaben mit hoher Mehrdeutigkeit jeweils identisch sind.

Studie	Größe	Ergebnis
Kinney u. Watson 92	2	Audio gleich Chat
Suh 99	2	Audio gleich Chat
Valacich et al. 94	2	unsichere Aufgabe: Audio besser als Chat mehrdeutige Aufgabe: Audio gleich Chat
Graetz 98	4	Audio besser als Chat
Valacich et al. 93	5	Chat besser als Audio

Tabelle 3.3: Zusammenfassung der Ergebnisse der Untersuchung der erreichten Qualität

Tabelle 3.3 zeigt die Untersuchungsergebnisse über die erzielte Qualität der Gruppenarbeit. In Hinblick auf die Aussagen der Media-Richness-Theorie stellt sich hier die Frage, ob die vorgeschlagene Medienwahl wirklich zur Vermeidung von Kommunikations- und Entscheidungsfehlern geführt hat. Die richtige Wahl des Mediums müsste nach Daft

u. a. (1987, S.359) bei unsicheren Aufgaben zu einem vollständigen Informationsaustausch und bei mehrdeutigen Aufgaben zu einem geteilten Verständnis führen. Dies ist offensichtlich bei der Mehrzahl der Studien nicht der Fall.

Bei der Studie von Kinney und Watson (1992) gab es keinen signifikanten Unterschied in der Qualität der Lösung. Bei der unsicheren Aufgabe hätte jedoch nach der Media-Richness-Theorie die Chatgruppe einen vollständigeren Informationsaustausch und damit das qualitativ bessere Ergebnis erzielen müssen. Bei der Aufgabe mit hoher Mehrdeutigkeit hätten, entsprechend der Theorie, die Audiogruppen durch ihr besseres geteiltes Verständnis zu einer qualitativ hochwertigeren Lösung finden müssen. Bei beiden Aufgaben trat dies jedoch nicht ein.

Diese Ergebnisse decken sich mit der Studie von Suh (1999). Auch hier müssten die Chatgruppen eine höhere Qualität als die Audiogruppen bei der unsicheren Aufgabe zeigen. Dies ist jedoch nicht der Fall. Bei der mehrdeutigen Aufgabe ist ebenfalls kein Unterschied in der Qualität der Lösungen erkennbar. Die Studie von Valacich u. a. (1994) widerspricht sogar der Media-Richness-Theorie, zeigt sie doch für die unsichere Aufgabe eine klar höhere Qualität der Lösung für Audiogruppen als für Chatgruppen. Bei der mehrdeutigen Aufgabe gibt es erneut keinen Unterschied.

Bei den Gruppen mit mehr als 2 Mitgliedern ist das Bild etwas uneinheitlicher. Bei der Studie von Graetz u. a. (1998) zeigten die Audiogruppen bei einer Aufgabe mit hoher Unsicherheit eine höhere Qualität, was den Empfehlungen der Media-Richness-Theorie widerspricht. In der Studie von Valacich u. a. (1993) jedoch zeigten die GSS-Chatgruppen bei einer Aufgabe mit hoher Unsicherheit eine höhere Produktivität, was wiederum mit den Empfehlungen der Theorie übereinstimmt.

Man muss über die verschiedenen Studien also feststellen, dass die Media-Richness-Theorie bei dyadischen Gruppen für Audio- und Chatkommunikation nicht belegt werden kann. In keinem vergleichenden Experiment konnte konkret die Media-Richness-Theorie in ihrer Gültigkeit vollständig belegt werden. **Die Studien unterstützen die Media-Richness-Theorie mehrheitlich nicht. Allgemein waren die Audiogruppen fast durchgehend schneller und lieferten qualitativ hochwertigere Ergebnisse als die Chatgruppen.** Alleine Valacich u. a. (1993) konnten mit GroupSystems zeigen, dass für Brainstormingaufgaben speziell strukturierte Textchats sehr viel effektiver als Audio sein können. Nur bei dieser Studie war wirklich ein signifikanter, positiver Nachweis für die Media-Richness-Theorie gegeben.

Neben den beiden Produktivitätskriterien Zeit und Qualität wurde auch in 3 Studien die Zufriedenheit mit dem Kommunikationsmedium abgefragt. Dabei zeigen sich in 2 der Studien (Kinney und Watson 1992; Suh 1999) keine signifikanten Unterschiede. In der Studie von Valacich u. a. (1994) waren jedoch die Audionutzer signifikant zufriedener mit ihrem Medium. Bei allen 3 Studien gab es jedoch keinen direkten Zusammenhang zwischen Zufriedenheit und Produktivität.

Die Experimente zeigten zudem 2 Faktoren auf. Erstens ist eine wichtige Erkenntnis der Studie von Valacich et al. mit GroupSystems (Valacich u. a. 1993), dass nicht allei-

ne der richtige Medienreichtum entscheiden für die Produktivität ist, sondern auch die Möglichkeit der Nebenläufigkeit. Diese Eigenschaft wird von den Autoren als invers zum Medienreichtum gesehen. Mit der Feststellung der Bedeutung von Nebenläufigkeit legen somit Valacich et al. im Jahr 1993 die Grundsteine für die 1999 entstehende Media-Synchronicity-Theorie von Dennis und Valacich (1999), die im folgenden Abschnitt 3.3 besprochen wird.

Aber auch eine zweite Lücke der Media-Richness-Theorie taucht immer wieder als Fazit der verschiedenen Studien auf. Die Zufriedenheit der Nutzer ist selten an die eigentlichen Resultate gebunden. Die von der Media Richness Theorie unterstellte rationale Medienwahl wird offensichtlich so nicht von den Nutzern geteilt. Ganz offensichtlich ist die Wahrnehmung der Medien stark von subjektiven Eindrücken und Vorlieben geprägt. Aus diesem Spannungsfeld heraus sind die Theorien der subjektiven Medienwahl heraus entstanden, die im Abschnitt 3.5 beschrieben werden.

Fazit über die Methodik der Forschung

Studie	Größe	Untersuchungsverfahren	Detaillauswertung
Kinney u. Watson 92	2	M: Mathematische Berechnung U: Mathematische Berechnung	Verteilte Gelder im Experiment Korrektes Ergebnis
Suh 99	2	M: Mathematische Berechnung U: Mathematische Berechnung	Verteilte Gelder im Experiment Korrektes Ergebnis
Valacich et al. 94	2	M: Konsens mit Lösung U: Mathematische Berechnung	Korrelation Distanz von Optimum
Graetz 98	4	Mathematische Berechnung	Korrektes Ergebnis
Valacich et al.	5	Rating	Rating der Ideen auf Güte Produktivität als Anzahl guter Ideen

Tabelle 3.4: Zusammenfassung der Untersuchungsweisen der Qualität (M=Mehrdeutigkeit, U=Unsicherheit)

3 der Studien versuchen die Qualität mathematisch erfassbar zu gestalten, um so den Aufwand und die Probleme bei der Bewertung zu entgehen. Dies ist bei Aufgaben mit niedriger Mehrdeutigkeit deutlich einfacher zu realisieren als bei Aufgaben mit hoher Mehrdeutigkeit, da diese per Definition nicht eine richtige Lösung haben können. 2 Studien erfassen den Konsens über das Gruppenergebnis (Kinney und Dennis 1994; Valacich u. a. 1994). Valacich u. a. (1993) lässt Bewerter gemeinsam die Qualität beurteilen und verwendet den Mittelwert als Entscheidungsgrundlage über die Qualität.

Die Erfassung der subjektiven Empfindung des Kommunikationsmedium geschah ausnahmslos über post-hoc Fragebögen. Dabei scheint es keine gemeinsamen Standards zu geben. Selbst die zwei Studien von Valacich u. a. (1993) bzw. Valacich u. a. (1994) mit einigen identischen Autoren verwenden unterschiedliche Fragebögen zur Erfassung der Zufriedenheit. Ein gemeinsames Standarderhebungsverfahren scheint es also nicht zu geben.

3.3 Media-Synchronicity-Theorie

Die Media-Synchronicity-Theorie folgt der grundlegenden Idee der objektiv rationalen Medienwahltheorien. Sie geht davon aus, dass die Medien fixe, quantifizierbare Eigenschaften haben. Die Media-Synchronicity-Theorie wird jedoch gesondert dargestellt, weil sie einerseits die am weitesten entwickelte Theorie der objektiv rationalen Medienwahltheorien darstellt. Andererseits wird sie in dieser Arbeit am meisten Anwendung finden und erhält deshalb eine prominente Darstellung.

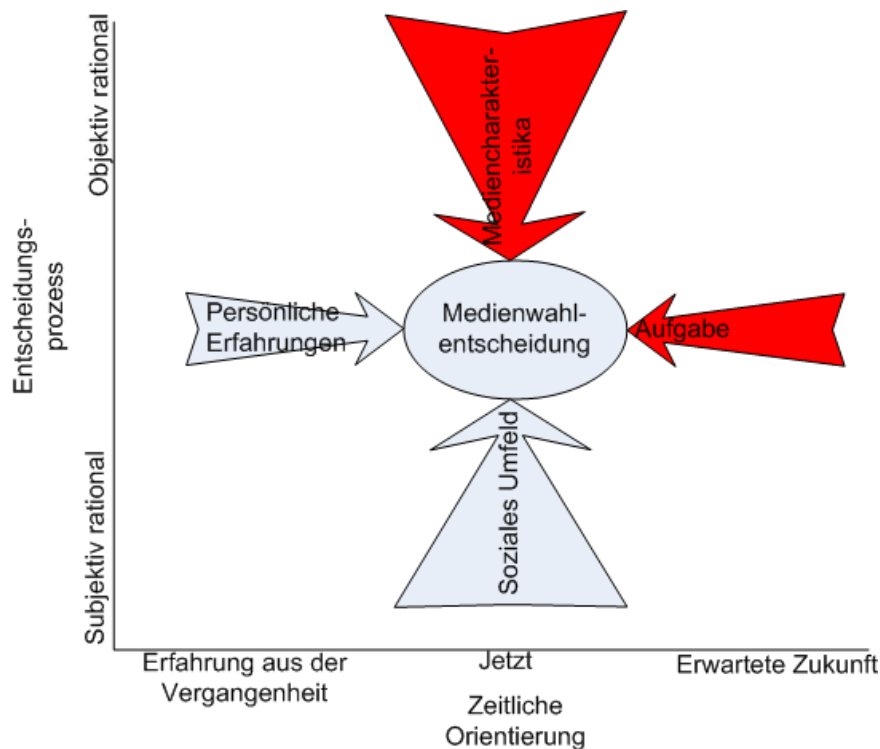


Abbildung 3.9: Einflüsse auf die Medienwahl laut Media-Synchronicity-Theorie

Dennis und Valacich heben in ihren Arbeiten (Dennis und Valacich 1999; Dennis u. a. 1999, 2007) die Schwächen der MRT hervor. Dazu zählen sie vor allem die schwachen empirischen Befunde. Viele der Studien zur Media-Richness-Theorie befassen sich zudem mit der Messung der wahrgenommenen Leistung anstelle der wirklichen Leistung.

Aber auch die wenigen Studien zur effektiven Auswirkung der Medienwahl erscheinen ihnen wenig schlüssig. Aus dieser Motivation heraus entstand die Media-Synchronicity-Theorie. Diese ist darauf ausgerichtet, die Unterstützung des Mediums zur Schaffung eines gemeinsamen, koordinierten Vorgehens in Gruppen zu beschreiben. Dabei liegt der Fokus auf den Auswirkungen der Medienwahl auf das Ergebnis und nicht den Auswahlkriterien für die Medienwahl.

Ausgangspunkt der Theorie sind 5 Strategien zur Wissenskonstruktion, die Weick (1985) identifiziert hat. Diese sind Aktion, Triangulation, Überlegung, Kontextualisierung und Verschmelzung (Dennis u. a. 2007, S.11). Die ersten 4 Strategien der Wissenskonstruktion fokussieren sich auf die rückwirkende Analyse von erfassten Informationen aus einer Vielzahl von Quellen. Sie alle nutzen einen grundlegend gleichen Kommunikationsprozess: Informationsvermittlung (Conveyance).

“Conveyance focuses on the transmission of a diversity of information, as much new, relevant, information as possible which aids in assessing and creating a mental model of the situation.“ (Dennis u. a. 2007, S. 12)

Die letzte Strategie zur Wissenskonstruktion, Verschmelzung, unterscheidet sich von den anderen 4 Strategien deutlich. Hier liegt der Fokus auf dem Vergleich und der Abwägung von Bedeutungen und Interpretationen. Diese wurden aus vorher verarbeiteten Informationen verdichtet. Die Schaffung eines gemeinsamen Verständnisses liegt hier im Vordergrund. Dennis et al. nennen diesen Kommunikationsprozess Konvergenz (Convergence).

“Convergence focuses on the dissemination and collection of processed information regarding each individual’s own interpretation of a situation, not the raw factual information about the situation itself. The objective is to agree on the meaning of the information, which requires individuals to reach a common understanding and to mutually agree that they have achieved this understanding (or to agree that common understanding is not possible).“ (Dennis u. a. 2007, S. 13)

Grundlegend brauchen die beiden Kommunikationsprozesse Informationsvermittlung und Konvergenz unterschiedliche Unterstützung durch die Kommunikationsmedien. Gruppen, die Informationsvermittlung betreiben, benötigen ein niedriges Maß an Synchronizität. Gruppen, die in einer konvergenten Kommunikationsphase sind, benötigen ein hohes Maß an Synchronizität. Dabei ist die Media-Synchronizität wie folgt definiert (Dennis u. a. 2007, S. 16):

„We define Media-Synchronicity as the extent to which the capabilities of a communication medium enable individuals to achieve synchronicity - to work together at the same time with a shared pattern of coordinated behavior.“

Bei Phasen der Informationsvermittlung liegt der Fokus auf dem Verstehen der Informationen. Diese Phasen sind geprägt durch die rückwirkende Analyse neuer Informationen. Darum liegt der Fokus auf einem selbst steuerbaren Zufluss an Ideen. Zu viele neue Informationen würden hier zu einer Überlastung führen. Dementsprechend wird ein Medium mit niedriger Synchronizität benötigt.

Bei Phasen mit konvergentem Charakter soll hingegen eine hohe Synchronizität verwendet werden. Bei diesen Phasen liegt der Fokus auf der Verschmelzung von individuellen Interpretationen zu einem gemeinsamen Verständnis. Dies benötigt eine hohe Kommunikationsgeschwindigkeit, um die Ideen zu übertragen. Dabei geht es weniger um eine neue Auswertung der Informationen als um eine Einigung auf ein gemeinsames Verständnis, wie man diese Daten verstehen will.

Laut der Theorie wird die Mediensynchronizität beeinflusst durch 5 Eigenschaften von Medien: (Dennis u. a. 2007, S.22)

- **Übertragungsgeschwindigkeit²**: Die Übertragungsgeschwindigkeit ist die Geschwindigkeit, in der ein Sender eine Nachricht an den Empfänger schicken kann. Laut Dennis u. a. (2007) führt eine hohe Übertragungsgeschwindigkeit auch zu einer schnelleren Antwortmöglichkeit.
- **Symbolvarietät**: Die Symbolvarietät gibt die Anzahl der gleichzeitigen Möglichkeiten zur Übermittlung eines Sachverhalts an. Dieser Faktor nimmt den gleichnamigen Faktor aus der Media Richness Theory auf. Hier heben Dennis et al. zwei Eigenschaften besonders hervor.
 1. Die Symbolvarietät beeinflusst die benötigte Zeit zum Erzeugen und Verstehen einer Nachricht (z.B. ein Nicken anstelle von „ja, das finde ich auch“)
 2. Die Symbolvarietät beeinflusst die Genauigkeit, mit der eine Nachricht erzeugt und verstanden werden kann. (z.B. ein Bild anstelle der Beschreibung des Bildes)
- **Parallelität**: Die Parallelität gibt die Anzahl an simultanen Unterhaltungen an, die gleichzeitig stattfinden können. Der Faktor Parallelität enthält auch explizit eine Flusskontrolle. Damit ist eine Beschränkung des Kommunikationsvolumens aufgrund des hohen Koordinations- und Verständnisaufwands möglich, der bei mehreren gleichzeitigen Gesprächen entstehen kann.
- **Überarbeitbarkeit**: Die Überarbeitbarkeit stellt die Möglichkeiten für den Nutzer dar, Nachrichten zu überarbeiten, bevor er sie kommuniziert.
- **Wiederverwendbarkeit**: Mit der Wiederverwendbarkeit wird beschrieben, wie gut das Medium die Möglichkeit bietet, alte Nachrichten nochmals zu inspizieren oder für weitere Kommunikation weiter zu verwenden.

²Diese Eigenschaft wurde in der ersten Fassung (Dennis und Valacich 1999) noch Geschwindigkeit des Feedbacks genannt

Im Gegensatz zur MRT hat jedoch nicht ein Medium die höchste Ausprägung in allen fünf Eigenschaften. Statt dessen weisen die Medien hohe Eignungen nur in Teilbereichen auf. Ferner sind viele Medien in ihrer Ausprägung von Eigenschaften stark von der Konfiguration abhängig. So kann ein Email-System eine niedrige Symbolvarietät bei der ausschließlichen Nutzung von Text aufweisen, während andere Systeme dank Einbindung von Grafik, Klang oder Video eine hohe Symbolvarietät aufweisen (Dennis und Valacich 1999, S.3). Daraus ergibt sich für Dennis und Valacich, dass die Einteilung von Medien in reiche oder weniger reiche Medien wenig Sinn macht, sondern statt dessen die Medienwahl anhand der benötigten Mediencharakteristika getroffen werden sollte.

Dennis u. a. (2007) gehen bei der Übertragungsgeschwindigkeit-Eigenschaft scheinbar implizit von einem Medium mit nur einem Kommunikationskanal aus. Sie postulieren, dass eine schnellere Übertragungsgeschwindigkeit auch zu einer schnelleren Antwortmöglichkeit des Empfängers führt. Die alte Version der Media-Synchronicity-Theorie (Dennis und Valacich 1999) drückte hier deutlich klarer die Problematik aus. Dennis u. a. (2007) sagen dazu: (Dennis u. a. 2007, S.39)

„[...] we now consider [immediacy of feedback] as a socially experienced outcome resulting from use, not a capability of the media itself.“

Als Begründung für diese Sichtweise wird angegeben, dass die Geschwindigkeit des Feedbacks keine messbare, das Medium charakterisierende Eigenschaft wäre. Die Reduktion des Faktors von der Geschwindigkeit des Feedbacks auf eine reine Übertragungsgeschwindigkeit überzeugt nicht ganz.

Bei der Chatkommunikation gibt es zum Beispiel einen wesentlichen Unterschied zwischen den beiden Faktoren. Chatkommunikation bietet eine hohe Übertragungsgeschwindigkeit. Im dem Moment, in dem eine Nachricht eingegeben wird, kann diese auf dem Rechner des Empfängers erscheinen. Dementsprechend ist die Übertragungsgeschwindigkeit zum Teil hoch (Dennis u. a. 2007, S.58). Jedoch bedeutet diese hohe Übertragungsgeschwindigkeit noch lange keine hohe Geschwindigkeit des Feedbacks. Eventuell arbeitet der Anwender gerade in einem anderen Programm und hat deshalb die Nachricht nicht gesehen oder hat gar bewusst das Lesen auf einen späteren Zeitpunkt verschoben. Dementsprechend ist nach der alten Version der Media-Synchronicity-Theorie die Geschwindigkeit des Feedbacks nur mittel (Dennis und Valacich 1999, S.3). Die Geschwindigkeit des Feedbacks umfasst also die Übertragungsgeschwindigkeit, aber auch weitere Faktoren wie Lesegeschwindigkeit, Reaktion auf Unterbrechungen etc.

Im Gegensatz zu Dennis u. a. (2007) vertritt der Autor dieser Arbeit die Meinung, auch die anderen Teilfaktoren der Geschwindigkeit im Feedback durchaus als relevante Mediencharakteristika angesehen werden sollten. So ist bei der Audiokommunikation eine sehr hohe Geschwindigkeit des Feedbacks gegeben. Wenn bei einem persönlichen Gespräch oder Telefonat innerhalb von mehreren Sekunden keine Antwort des Empfängers kommt, kann diese Stille als inhaltliche Aussage gewertet werden. Sie mag zum

Beispiel bedeuten, dass der Empfänger sich nicht äussern möchte oder noch am Nachdenken ist. Das Medium ermöglicht hier durch die hohe Geschwindigkeit des Feedbacks die Erkenntnis, dass die nicht erfolgte Antwort auch eine Aussage darstellt. Durch die Möglichkeit der kontinuierlichen Übertragung der Stimme ist auch die Stille eine Aussage. Anbieter von digitalen Telefongesprächen fügen sogar extra ein leises, künstliches Rauschen in ihre Telefongespräche ein, damit die Teilnehmer immer das Gefühl einer aktiven Verbindung haben (Sellin 2001).

Bei der Chatkommunikation ist jedoch unbekannt, ob eine ausbleibende Antwort des Empfängers eine bewusste Pause darstellt. Wie oben beschrieben, kann der Nutzer mit anderen Arbeiten beschäftigt sein. Ausserdem wäre es möglich, dass der Empfänger bewusst manche Chatnachrichten später behandeln zum Beispiel weil er parallel mit mehreren Personen kommuniziert. Letztendlich kann er sogar vom Rechner abwesend sein, ohne dass dies dem Sender bekannt wird. Dementsprechend ist bei der Chatkommunikation die Geschwindigkeit des Feedbacks sehr variabel von sehr niedrig bis hoch. Jedoch wäre die reine Übertragungsgeschwindigkeit vom Abschicken einer Antwort bis zum Empfang auf dem Rechner des Kommunikationspartners in allen Fällen gleich hoch.

Diese feine Differenzierung fehlt in der überarbeiteten Form der Media-Synchronicity-Theorie. Die Autoren führen ihre Begründung nicht weiter aus. Im Folgenden soll deshalb zwar der neue Begriff Übertragungsgeschwindigkeit genutzt werden, jedoch wird explizit auch davon ausgegangen, dass - wie in der alten Fassung der MST - damit auch die Geschwindigkeit bis zum aktiven Aufnehmen der Nachricht und der Möglichkeit zum Rücksenden von Feedback gemeint ist.

Dabei hebt Schwabe (2001) hervor, dass die Medieneigenschaften sich gegenseitig zum Teil ausschliessen. So sind die Geschwindigkeit des Feedbacks und die Parallelität der Kommunikation gegenläufige Größen. Diese Aussage ist klar erkennbar bei der Detailansicht von Chatkommunikation. Geht man von einem durchgehenden Kommunikationsverhalten aus (also keine Abwesenheit von Teilnehmern, Arbeiten in anderen Programmen etc), so kann bei einem einzigen Chatkanal durchaus mit Chat auch eine hohe Feedbackgeschwindigkeit erreicht werden. Die Übertragungsgeschwindigkeit ist somit nur durch die Geschwindigkeit des Tippens beschränkt. Jedoch ist mit nur zwei kommunizierenden Partnern keine Parallelität vorhanden.

Sobald jedoch mehrere Chatkommunikationsverbindungen zu unterschiedlichen Empfängern entstehen sinkt die Geschwindigkeit des Feedbacks. Wenn der Empfänger eine Nachricht von einem Sender liest, kann er nicht die Nachrichten der anderen Sender verarbeiten. Diese Mitteilungen müssen unweigerlich warten, bis der aktuelle Lesevorgang abgeschlossen ist. Dies führt zu einer sinkenden Geschwindigkeit des Feedbacks. Somit ist die gesamte Übertragungsgeschwindigkeit niedriger. Im Gegenzug jedoch können mehrere Unterhaltungen parallel geführt werden. Allgemein gilt: **Medien mit schnellem Feedback und geringer Parallelität ermöglichen demnach schnelle**

Synchronizität, während niedrige Feedbackgeschwindigkeit und hohe Parallelität niedrige Synchronizität ermöglichen.

Abbildung 3.10 symbolisiert die unterschiedlichen Faktoren am Beispiel von mehreren Sendern und Empfängern.

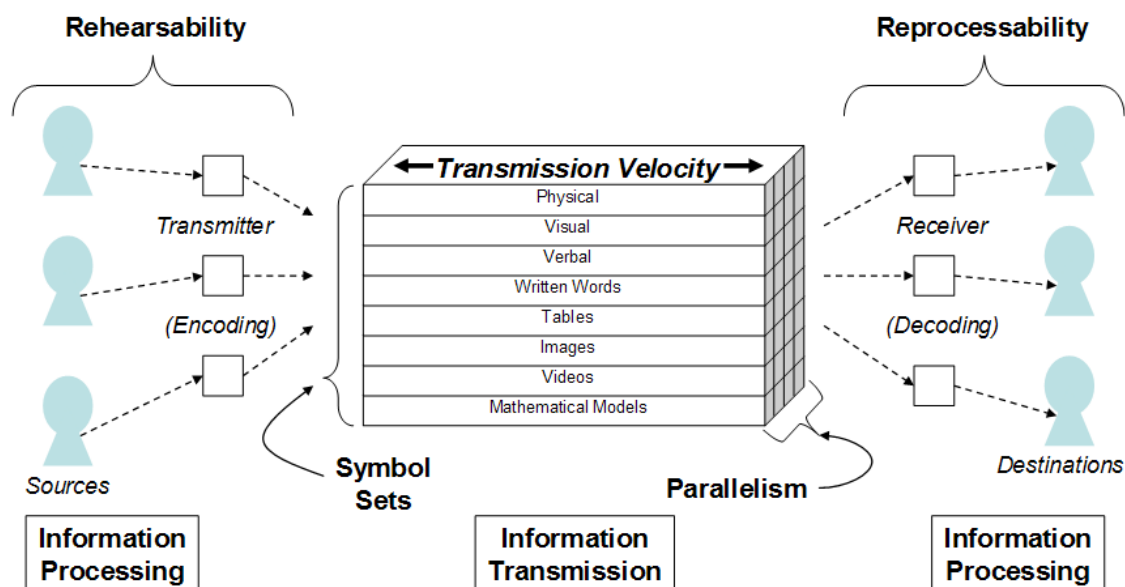


Abbildung 3.10: Medieneigenschaften in der Media-Synchronicity-Theorie (aus (Dennis u. a. 2007))

Die Überarbeitbarkeit setzt früh im Sendeprozess ein. Sollte das Medium die Überarbeitung von Nachrichten vor dem Senden zulassen, so können die Sender Veränderungen an den Nachrichten während des Kodierens und vor dem Senden vornehmen. Erst wenn die Nachricht den gewünschten Inhalt aufweist, wird sie abgesendet. Die Symbolvarietät beeinflusst dabei die Möglichkeiten der Kodierung durch mehr oder weniger restriktive Einschränkungen. Ist die Nachricht in einem unterstützten Symbolset kodiert, so wird sie über einen Kommunikationskanal übertragen. Je nach vorhandener Parallelität gibt es einen oder mehrere Kommunikationskanäle, die ggf. Wartezeiten erforderlich machen. Die Übertragungsgeschwindigkeit beeinflusst die Dauer der Übermittlung. Auf der Empfängerseite wird die Nachricht dekodiert. Eine gute Unterstützung des Mediums für die Wiederverwendbarkeit ermöglicht dabei eine spätere weitere Nutzung des Kommunikationsinhalts. Ferner kann der Empfänger die Nachricht zu einem ihm genehmen Zeitpunkt dekodieren. Dadurch ist er nicht gezwungen den Inhalt sofort zu verstehen.

Dennis und Valacich (1999) erweitern neben den Medieneigenschaften auch die Aufgaben-zentrierte Sichtweise der MRT. Sie argumentieren, dass bei der Aufgabenbearbeitung jedes Aufgabentyps sowohl informationsvermittelnde, wie auch konvergente

Gesprächsphasen vorhanden sein müssen (Dennis u. a. 2007, S.13). Ohne eine informationsvermittelnde Phase würden die Gruppenmitglieder zu falschen Schlüssen kommen. Falls die konvergente Phase fehlen würde, hätte dies ein mangelndes geteiltes Verständnis zur Folge.

Dementsprechend gehen Dennis und Valacich davon aus, dass losgelöst von konkreten Aufgabentypen jede Gruppe eine Vielzahl von einzelnen Kommunikationsprozesse durchlaufen muss (Dennis und Valacich 1999; Dennis u. a. 2007). Diese Teilprozesse haben dann z.T. unterschiedliche Anforderungen an Medieneigenschaften. Aufbauend auf der TIP (Time, Interaction, Performance) Theorie (McGrath 1991) werden 3 grundlegende, gleichzeitig stattfindende Gruppenfunktionen identifiziert:

- **Produktionsfunktion:** Die Produktionsfunktion ist die Bearbeitung der eigentlichen Aufgabe
- **Gruppenwohlbefinden:** Mitwirkung an den sozialen Strukturen der Gruppen, damit diese als Gemeinschaft agieren können (z.B. durch Rollenverteilung)
- **Mitgliederunterstützung:** Unterstützung für einzelne Mitglieder (z.B. durch soziale Beziehungen der Mitglieder untereinander)

Davon fassen Dennis u. a. (2007) die beiden letzten Faktoren, Gruppenwohlbefinden und Mitgliederunterstützung, zusammen zu den „sozialen Funktionen“. Sowohl die Produktionsfunktion als auch die sozialen Funktionen befinden sich, unabhängig voneinander, in einem von 4 verschiedenen Zuständen:

- **Anfangsphase:** In der Anfangsphase werden die Gruppenziele festgelegt.
- **Vorgehentechnische Problemlösung³:** In dieser Phase werden vorgehentechnische Fragen gelöst (z.B. wer macht was, wie, bis wann etc).
- **Konfliktbehebung:** In dieser Phase werden gegensätzliche Ansichten, Vorlieben, und Werte ausgeglichen und Arbeitszuweisungen und Belohnungen zugeteilt.
- **Ausführung:** In der Ausführung wird die eigentliche Arbeit durchgeführt.

Es gibt nach Dennis und Valacich keinen festgelegten Pfad, anhand dessen die Gruppen die Prozesse durchlaufen. Nur Anfangsphase und Ausführung der Produktionsfunktion sind immer notwendiger Bestandteil einer erfolgreichen Aufgabenbearbeitung.

Abbildung 3.11 gibt für unterschiedliche Kommunikationsaufgaben die von der Media-Synchronicity-Theorie vorgeschlagenen Kommunikationsprozesse an. Dabei ist zu unterscheiden zwischen einem gewohnten, ungewohnten und gemischten Kommunikationskontext. Dieser Kommunikationskontext gibt die Vertrautheit der Aufgabe, Medien und der Gruppenmitglieder an.

³An dieser Stelle wird der Begriff technical problem solving etwas weiter begriffen, um die Übersetzung verständlicher zu machen

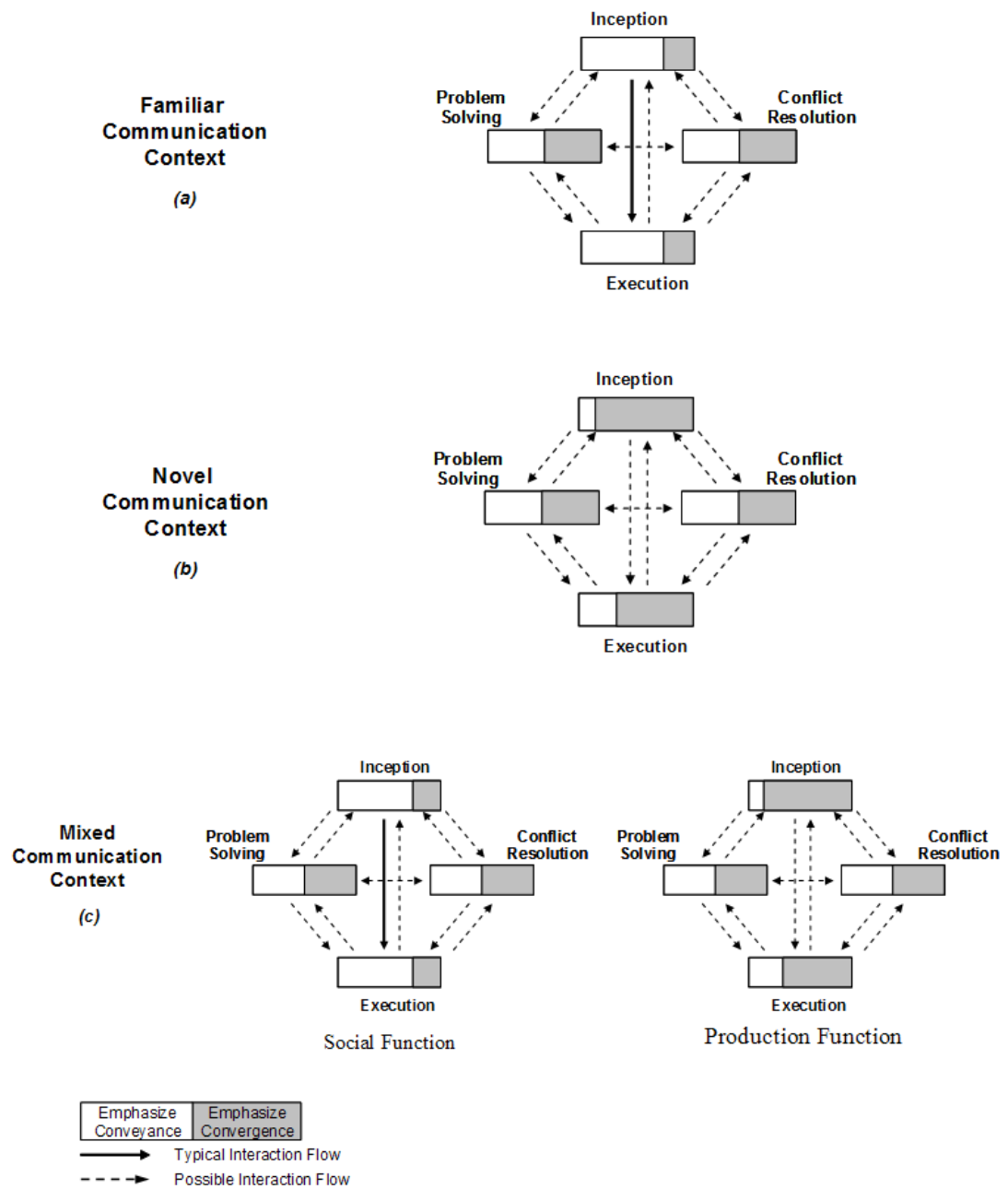


Abbildung 3.11: Gewünschte Medieneigenschaften (aus (Dennis u. a. 2007))

Tendenziell liegt bei einem gewohnten Kontext der Fokus auf Phasen der Informationsvermittlung. Hier wird meistens von der Anfangsphase direkt in die Ausführung übergeleitet. Dies ist möglich, da die Gruppe im gewohnten Kontext schon ein grundlegendes gemeinsames Aufgabenverständnis aufgebaut hat. Dementsprechend sind die konvergenten Phasen weniger ausgeprägt.

Bei Aufgaben mit neuem Kommunikationskontext schlägt die Media-Synchronicity-Theorie eine andere Kommunikationsweise vor. Hier liegt der Fokus klar auf den konvergenten Informationsphasen. Bedingt durch den neuen Kontext gibt es noch kein gemeinsames Aufgabenverständnis. Dementsprechend muss dieses Verständnis erst geschaffen werden. Durch die unbekannte Aufgabe ist auch kein direkter Übergang von der Anfangs- in die Ausführungsphase möglich. Vielmehr ist es wahrscheinlich, dass die Gruppe mehrere oder alle Arbeitsphasen durchlaufen.

Bei gemischtem Kontext teilen sich die Empfehlungen der MST auf. So kann es sein, dass eine untereinander vertraute Gruppe eine neue Aufgabe bearbeitet. In diesem Fall würden die sozialen Funktionen wie gewohnt ablaufen. Hier würde also weniger konvergente und mehr informationsübermittelnde Kommunikation verwendet werden. Die Produktionsfunktion hingegen würde behandelt werden wie bei Aufgaben mit grundlegend neuem Kontext. Der Fokus läge hier klar auf der Schaffung des gemeinsamen Kontextes.

Zusammenfassend kann man also sagen, dass die Media-Synchronicity-Theorie versucht, die Erkenntnisse der Forschung rund um die Media-Richness-Theorie aufzugreifen. Im Gegensatz zu den bisher vorgestellten Theorien nimmt die Media-Synchronicity-Theorie zumindest teilweise durch Faktoren wie die Parallelität die Kommunikation in Gruppen auf. Dadurch entsteht ein sehr mächtiges Bündel an Aussagen, was jedoch durch seine Komplexität schwer nachzuweisen ist. Im folgenden Teilabschnitt soll dazu der Stand der Forschung dargelegt werden.

3.4 Bisherige Forschung über die Media-Synchronicity-Theorie

Bisher fand noch keine empirische Validierung der Theorie durch Studien statt (Dennis u. a. 2007, S.38). Wie Dennis u. a. (2007) darlegen, haben sich die bisherigen Studien immer nur auf Teilaspekte der Theorie konzentriert. Ebenso gibt es keine Studien, die Audio direkt mit Chat vergleichen. Im Folgenden werden also die Ergebnisse der Experimente zu anderen Medien zusammengefasst. Abschliessend wird auf ein Experiment zur Nutzung von Chat in Unternehmen dann nochmals vertiefend eingegangen.

Die erste empirische Unterstützung der Media-Synchronicity-Theorie erfolgte 1998 durch Dennis u. a. (1998). Die Untersuchung sollte aufzeigen, ob die Einteilung in divergente und konvergente Phasen und die daraus resultierende Medienwahlempfehlung auch experimentell nachvollziehbare Auswirkungen hat. Dabei wurden als Medium papier-gestützte Unterhaltung und Gruppengespräche genutzt. Dennis et al. konnten

dabei zeigen, dass die papier-gestützten, parallel arbeitenden Gruppen mehr Ideen lieferten als die FtF-Gruppen. Dafür waren die FtF-Gruppen deutlich besser in der konvergenten Phase der Ideenkonsolidierung als die papier-gestützten Gruppen. Die FtF-Gruppen zeigten sowohl einen besseren Konsens, als auch eine schnelle Bearbeitungszeit. Die Anzahl bewerteter Ideen unterschied sich jedoch nicht zwischen den beiden Medien. Zusammenfassend kann man aus diesem Experiment entnehmen, dass es eine empirische Unterstützung für die Aussage der Media-Synchronicity-Theorie gibt. Die divergente Phase konnte besser durch die parallele, schriftliche Kommunikation vollzogen werden. Und die FtF-Gruppen zeigten eine bessere und schnellere Konsensfindung bei der konvergenten Phase. Dementsprechend bietet diese Studie die Grundlage für die später veröffentlichte Media-Synchronicity-Theorie.

3.4.1 Hung et al.

In der Studie von Hung u. a. (2006) befragten die Autoren IT-Fachkräfte von internationalen Firmen nach ihrer Einschätzung über die Nutzbarkeit von Instant-Messaging im Arbeitskontext. Dabei erfassten sie 81 Antworten. Von diesen Personen nutzen 74% täglich und weitere 13% regelmäßig Instant-Messaging. Die Nutzer charakterisierten Instant-Messaging als ein Medium mit hoher Synchronizität. Ferner gaben die Nutzer an, dass das Medium sehr viel besser für divergente als konvergente Phasen nutzbar sei. Hung et al. heben hervor, dass diese Ergebnisse zum Teil der Media-Synchronicity-Theorie widersprechen würden. Da Instant-Messaging-Programme mit einer hohen Synchronizität bewertet werden würden, müsste eigentlich der Einsatz als konvergentes Medium bevorzugt werden. Dies widerspricht allerdings den Daten der Studie. Hung et al. vermuten, dass die Wahrnehmung des Mediums durch die starke Nutzung entsprechend der subjektiv rationalen Medienwahltheorien (z.B. Channel-Expansion-Theorie) verändert wurde. Dies würde, so die Autoren, erklären, warum einerseits die Nutzer das Medium als hochsynchron wahrnehmen, es aber andererseits eher für divergente Phasen einsetzen würden.

Ergänzend zu den Vermutungen der Autoren ist jedoch festzuhalten, dass die Synchronizität eines Mediums wie Instant-Messaging sehr schwer messbar erscheint. Wie schon bei der Darstellung der Theorie dargelegt wurde, ist z.B. die Geschwindigkeit des Feedbacks sehr variabel. An dieser Stelle gibt es jedoch einen Fehler im Untersuchungsdesign von Hung et al. Alle Charakteristiken der Media-Synchronicity-Theorie werden abgefragt, ohne die gegenseitige Beeinflussung zu verstehen. So wird Chat als hochgradig parallel angesehen. Bei der Frage nach der Feedbackgeschwindigkeit wird aber explizit nur nach einem einzigen Gesprächspartner gefragt. Ein Gesprächspartner ist sehr wohl in der Lage, im Verlauf eines Gesprächs sehr schnell auf weitere Nachrichten zu antworten. Wenn er dies jedoch mit mehreren Gesprächspartnern gleichzeitig tun sollte (was er ja aufgrund der hohen Parallelität kann), so wird seine Geschwindigkeit des Feedbacks sinken.

Dementsprechend muss man also die Studie relativieren. Hung et al. gehen von einer vollkommenen Unabhängigkeit der 5 Mediencharakteristika der Media-Synchronicity-Theorie aus. Zumindest Parallelität und Geschwindigkeit des Feedbacks sind jedoch nicht vollständig voneinander unabhängig, sondern wahrscheinlich sogar gegenseitig ausschliessend (Schwabe 2001).

3.4.2 Carlson et al.

Carlson und George (2004) untersuchten den Einfluss der Wiederverwendbarkeit und Überarbeitbarkeit auf bewusste Täuschungen. Dabei sollte durch Umfragen die Angemessenheit eines Mediums für Täuschungsgespräche bewertet werden. Diese Daten erfassten sie mit einem Fragebogen in 9 Varianten, in dem jeweils eines der untersuchten Medien bewertet werden sollte. Zwei der Fragen drehten sich dabei um den Einfluss der Wiederverwendbarkeit und Überarbeitbarkeit auf die Verwendbarkeit des Mediums zur Täuschung. Dabei konnten die Autoren einen leichten Einfluss der wahrgenommenen Mediensynchronizität auf die Auswahl des Täuschungsmediums feststellen. Medien mit hoher Synchronizität wurden den mit niedriger vorgezogen. Zusätzlich konnte nachgewiesen werden, dass es eine starke Korrelation zwischen der wahrgenommenen Überarbeitbarkeit und der Wiederverwendbarkeit bei allen Medien (darunter auch Audiokommunikation) gab.

3.4.3 Murthy et al.

Murthy und Kerr (2003) untersuchten 19 Vierergruppen von Information-Systems-Masterstudenten bei der Arbeit an einer informationsvermittelnden und einer konvergenten Aufgabenstellung. Diese hatten entweder ein Chatprogramm zur Verfügung oder trafen sich zur Gruppenarbeit. Im Rahmen der divergenten Aufgabenstellung mussten Ideen für ein Online-Verkaufssystem erzeugt werden. Die konvergente Aufgabe verlangte von den Teilnehmern, dass sie 10 Probleme des Online-Verkaufssystems diskutieren und einen Lösungsvorschlag unterbreiten müssten. Die Teilnehmer arbeiteten nacheinander beide Aufgaben ab, wechselten dabei jedoch immer die Medien, wobei eine Hälfte mit FTF-Kommunikation, die andere mit Chatkommunikation anging.

Die Auswertung der Leistung erfolgte durch die Erfassung der Qualität der Lösungsantworten. Dazu verwendeten die Autoren einen Bewerter, der einen festen Maßstab an Schlüsselwörtern bekam. Dieser überprüfte dann, ob die Teilaspekte in der Lösung vorhanden waren und vergab ggf. Punkte. Neben dieser Beurteilung der Leistung der Gruppen wurde die Zufriedenheit mit dem Gruppenkommunikationsprozess abgefragt.

Die Studie konnte zeigen, dass durch die Medienwahl im Sinne der Media-Synchronicity-Theorie (Chat für informationsvermittelnde Phasen, FTF für konvergente Phasen)

die Leistung der Gruppen signifikant beeinflusst wurde. Auch die gemessene Zufriedenheit gab es wesentliche Unterschiede. Hier bewerteten die Teilnehmer die lokale Gruppenarbeit durchgehend am höchsten. Auch für die informationsvermittelnde Phase wurde die Kommunikation in der FTF-Gruppenarbeit besser bewertet als bei der Chatnutzung. Eine weitergehende Erklärung dieses Ergebnisses geben die Autoren nicht ab.

Diese Studie ist eine klare Unterstützung der Media-Synchronicity-Theorie. Inwieweit die Ergebnisse der FTF-Gruppen auf Audiogruppen übertragen werden kann ist offen. Die Ergebnisse der Chatgruppen können jedoch direkt übertragen werden auf zukünftige Untersuchungen. Vor allem überrascht die niedrige Zufriedenheit mit dem Chatmedium in der informationsvermittelnden Phase. Hier fehlen jedoch Erklärungsansätze seitens Murthy und Kerr, so dass hier noch weiterer Klärungsbedarf besteht.

3.4.4 Scholl et al.

Scholl u. a. (2006) untersuchten mittels zweier Fallstudien die Verwendung von Audio und Chat in medienreichen Situationen. Dabei lag der Fokus mehr auf einer explorativen Erfassung der Mediennutzung, als auf der Untersuchung von Theorien. Dennoch können einige der Erkenntnisse für Aussagen über die Gültigkeit der Media-Synchronicity-Theorie verwendet werden. Die erste Fallstudie fokussierte sich auf eine Videokonferenz-Lösung. Diese war mittels eines Webinterfaces allen Mitgliedern einer universitären Forschungseinrichtung zugänglich. Die Software bildet einen virtuellen Korridor ab, der die Videosignale aller angemeldeten Mitglieder zeigt. Mehr als 60 Mitglieder nutzten die Software im Untersuchungszeitraum. Die Kommunikation konnte dabei entweder über Video- oder Audiosignale oder über Chatnachrichten erfolgen. Dabei war die Nutzung weniger als synchrones Medium gedacht, denn als asynchrones Kommunikationswerkzeug mit Awareness-Eigenschaften. Die Videosignale waren entsprechend klein gehalten.

Scholl et al. stellten bei der Fallstudie fest, dass die Institutsmitglieder zur Kommunikation vornehmlich Chatkommunikation verwendeten. Audiokommunikation hingegen wurde als zu störend und aufdringlich wahrgenommen. Die Nutzer wählten die Chatkommunikation als awareness-schaffendes Medium. Nachrichten an andere Mitglieder konnten von allen Nutzern gelesen werden, was sie in den Kommunikationsprozess einband.

Die zweite Fallstudie erfolgte im Rahmen eines Fragebogen an Teilnehmer eines Medientechnologiekurses an der Universität. Diese Studenten kommunizierten untereinander in Gruppen unbekannter Größe über das Videokonferenzsystem. Dabei wurde erneut mit der Korridormetapher gearbeitet. Im Anschluss wurden sich nach ihren Eindrücken befragt. Die Studenten beschrieben Audiokommunikation als einfacher zu benutzen. Ferner sagten sie, dass sie leichter Emotionen und Gefühle über die Audioverbindung übermitteln konnten als bei der Chatnutzung. Zudem konnten mittels der

Audiokommunikation einfacher und schneller Rückmeldungen gegeben werden als mit der Chatkommunikation. Hingegen bevorzugten die Studenten bei Chat die Möglichkeit, den Text abzuspeichern und später erneut zu nutzen. Ferner hoben die Studenten hervor, dass sie Chatnachrichten vorformulieren konnten, während dies bei Audio nicht möglich war. Die Chatnutzer hoben zudem die Parallelität der Kommunikation als wichtigen Vorteil gegenüber Audio hervor. Insgesamt fanden die Studenten die Chatkommunikation deutlich nützlicher als die Audiokommunikation für das gemeinsame lernen.

Die Fallstudienuntersuchung von Scholl u. a. (2006) unterstützt die Media-Synchronicity-Theorie. Die Studenten nahmen Audiokommunikation als schneller und besser geeignet für Rückmeldungen an. Ebenso wurde Chatkommunikation als leichter wiederverwertbar und besser vorformulierbar wahrgenommen. Dies entspricht den postulierten Medieneigenschaften der Media-Synchronicity-Theorie. Leider ist in der Studie nicht die Gruppengröße der Studentengruppen dargestellt. Dadurch sind keine Rückschlüsse auf die Auswirkung der Gruppengröße auf die Medieneigenschaften möglich.

3.4.5 Kahai und Cooper

Kahai und Cooper (2003) untersuchen mittels Dreiergruppen ebenfalls die Unterschiede zwischen FTF-Gruppen und Gruppen, die Chat verwenden. Ziel war es herauszufinden, wie sich die Vielfalt an möglichen Kommunikationssignalen und die Geschwindigkeit des Feedbacks auf die Entscheidungsqualität auswirken. Die Teilnehmer bearbeiteten zwei Aufgaben. Bei der einen ging es um Drogenprobleme, bei der anderen um studentisches Wohnen. Beide Aufgaben sind mehrdeutige Aufgaben, da es keine eindeutige Lösung gibt und die Mitglieder sich auf eine Antwort einigen müssen. Zudem ist die Bezahlung der Teilnehmer abhängig von der Anzahl der von ihnen vorgeschlagenen und bis zum Schluss durchgesetzten Entscheidungen. Je mehr ein Teilnehmer also seine Meinung durchsetzt, desto mehr bekommt er bezahlt.

Die Entscheidungsqualität des Ergebnisses wurde auch hier durch Bewerter beurteilt. Dazu mussten 4 Bewerter die einzelnen Entscheidungen von 1 bis 5 entsprechend ihrer Güte bewerten. Danach wurden alle Entscheidungen einer Gruppe gleichgewichtet in eine gemeinsame Note überführt. Die Untersuchung erfasst dabei die Vielfalt an möglichen Kommunikationssignalen und die Geschwindigkeit des Feedbacks als eine Variable an, nicht als zwei getrennte Variablen.

Eine höhere Geschwindigkeit des Feedbacks und mehr Signalmöglichkeiten sollen dabei zu mehr Klarheit in der Kommunikation, diese wiederum zu einer höheren Entscheidungsqualität führen. Daneben verbessert dieser Faktor noch den sozialen Aspekt der Kommunikation und verhindert ein negatives soziales Klima. Zudem fällt es bei hoher Geschwindigkeit des Feedbacks und mehr Signalmöglichkeiten den Teilnehmern leichter die Fähigkeiten und Täuschungen der anderen Gruppenmitglieder zu erkennen.

Zusammenfassend zeigt diese Studie die Relevanz der Geschwindigkeit des Feedbacks. Durch die hohe Geschwindigkeit kann die Kommunikation klarer dargestellt, sowie Rückfragen beantwortet werden. Zudem hat sie einen positiven Einfluss auf die sozialen Eigenschaften und verbessert das soziale Verständnis der Gruppe. Der in der Studie unterstellte Zusammenhang zwischen der Vielfalt an Kommunikationssignalen und der Geschwindigkeit des Feedbacks ist jedoch zu hinterfragen. Entsprechend der Media-Synchronicity-Theorie wäre es möglich, ein System zu entwerfen, das diese Korrelation nicht aufzeigt. So hätte z.B. ein System mit Email-Videonachrichten, Email-Audionachrichten und Email-Textnachrichten eine hohe Symbolvarietät, aber eine niedrige Geschwindigkeit des Feedbacks. Die beiden verwendeten Medien (FTF und Chat) sind hier jedoch hinreichend unterschiedlich, um die Ergebnisse der Studie verwenden zu können.

3.4.6 DeLuca und Valacich

DeLuca und Valacich (2005, 2006) haben eine Studien zur Media-Synchronicity-Theorie durchgeführt. Dabei wurden zwei Unternehmen beobachtet. In jedem der beiden Unternehmen untersuchten die beiden Autoren 4 Geschäftsprozessverbesserungsgruppen. Das erste Unternehmen (OrgA - 35 Mitglieder) nutzte schriftliche Kommunikation per Email-Verteilerlisten, während das zweite Unternehmen (OrgB - 41 Mitglieder) Email, Foren und Filesharing nutzte. Die Mitarbeiter der Teams in beiden Unternehmen waren dabei eingangs zu einem Kickoff Meeting eingeladen. Dort wurden die Technologien erklärt und anschliessend über das gemeinsam zu erreichende Ziel geredet. Im Anschluss arbeiteten die Teams 33 bis 59 Tage lang mittels der elektronischen Kommunikationsform am jeweiligen Projekt.

Im Rahmen der Studie wurden die Teilnehmer in ihrer Kommunikation beobachtet. Ebenso erhielten sie im Anschluss an den Projektabschluss Fragebögen mit offenen Fragen. Die Mitarbeiter von OrgB erhielten auch Fragen zur gewünschten Medienwahl auf Basis einer Likert-Skala. Die offenen Fragen bewerteten zwei Rater. Dabei wurden strittige Punkte diskutiert und so eine Übereinstimmung von 100% erreicht.

Bei der Befragung der Teilnehmer von OrgB entschieden sich die 41 Befragten zugunsten eines Medienmixes, also der Verfügbarkeit von mehreren Medien (5,61 von 7 Punkten). Mit Hilfe der offenen Fragen sollte erfasst werden, welcher Medienmix präferiert wäre. Das Ergebnis war dabei sehr gemischt, so dass keine finale Entscheidung möglich war, welches Medium besser geeignet sei.

Die Autoren untersuchten ferner noch die Hypothesen der ersten Fassung der Media-Synchronicity-Theorie (Dennis und Valacich 1999). Dabei fanden sie eine allgemeine Unterstützung der Media-Synchronicity-Theorie. Für Konvergenzphasen wurden vor allem Medien mit hoher Synchronizität gewählt. Kritisch angemerkt werden muss, dass der Erfolg der Gruppen dagegen spricht, die ausschließlich mit asynchronen, schriftlichen Medien gearbeitet haben. Die meisten Gruppen kamen mit dieser Einschränkung

auf die asynchronen Medien gut zurecht und konnten ihre Projekte abschliessen. DeLuca und Valacich argumentieren, dass durch die Bitte um mehr Mediensynchronizität die Studienteilnehmer sich gemäß der Theorie der Medien-Synchronizität verhalten hätten. Laut Valacich et al. waren die Teams nicht wegen dieser Einschränkung erfolgreich. Stattdessen hätten sie diese Einschränkung kompensiert und wären dadurch erfolgreich gewesen. Die Begründung dafür blieben allerdings die Autoren schuldig.

Für die Phasen mit Informationsvermittlung sollten laut der Media-Synchronicity-Theorie die Medien mit niedrigerer Synchronizität besser geeignet sein. Hier sehen DeLuca und Valacich eine Unterstützung der MST durch die häufige Nutzung der asynchronen Medien in den untersuchten Gruppen. Allerdings muss man diese Erkenntnis einschränken. Obwohl die ausschliessliche Verwendung nicht vorgeschrieben war, so wurde sie doch den Gruppen nachdrücklich empfohlen von den beiden Versuchsleitern. Dies beeinflusst natürlich das Nutzungsverhalten.

Zusammenfassend gesehen bieten die beiden Studien einige Unterstützung für die Media-Synchronicity-Theorie. Die Nutzer haben sich in den meisten Fällen entsprechend der Theorie verhalten. Eine Erweiterung der Studie auf andere Firmen und eine Quantifizierung würden das Ergebnis abrunden.

3.4.7 Fazit über die bisherige Forschung im Bereich Audio und Chat

Wie Dennis u. a. (2007) selbst sagen, ist die bisherige Forschung über die Media-Synchronicity-Theorie sehr fragmentiert und unvollständig. Grundsätzlich gibt es eine Unterstützung von Teilaspekten der Theorie im Bereich der empirischen Forschung. Für Teilaspekte der Media-Synchronicity-Theorie konnten in den Studien unterstützende Ergebnisse werden (Kahai und Cooper 2003; Murthy und Kerr 2003; Carlson und George 2004; Maruping und Agarwal 2004; Scholl u. a. 2006). Es fehlt jedoch an Studien, welche die Media-Synchronicity-Theorie gesamtheitlich testen. Dies ist bei der Vielzahl von Faktoren in der MST (5 Medieneigenschaften, 2 Kommunikationsphasen, TIP Phasen) extrem schwierig, da es ein sehr komplexes Untersuchungsdesign erfordern würde. Die Stärke der MST, dass sie versucht, ein ganzheitliches Bild der rationalen Medienwahl zu geben, macht eine Untersuchungsplanung sehr aufwendig. Ausserdem werden in den meisten Experimenten nur die Auswirkung der Medienwahl auf die Produktivität auf Gesamtaufgabenniveau betrachtet und nicht getrennt für konvergente und informationsübermittelnde Phasen (Dennis u. a. 2007, S.38).

Empirische Untersuchungen auf Basis der Media-Synchronicity-Theorie, die gezielt Audio und Chat miteinander vergleichen, fanden bisher nicht statt. Die Beobachtungsstudie von De Luca und Valacich (DeLuca und Valacich 2005, 2006) unterstützt jedoch die Theorie. Allerdings ist durch den speziellen Fokus auf die Beobachtung der Projektteams kein direkter Vergleich zu den vorher genannten Medienwahlexperimenten möglich.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Media-Synchronicity-Theorie noch nicht endgültig bewiesen oder widerlegt wurde. Erste Indizien deuten zumindest auf eine Gültigkeit von Teilaspekten hin. Jedoch sind noch weitere Untersuchungen nötig. Dementsprechend haben Dennis u. a. (2007) in der Neuauflage und Erweiterung der Media-Synchronicity-Theorie mögliche Untersuchungsmöglichkeiten konkreter beschrieben.

3.5 Theorien der subjektiv rationalen Medienwahl

Im Gegensatz zu den Theorien, die auf eine rationale Medienwahl aufgrund charakteristischer Medieneigenschaften basieren, fußen die Theorien der subjektiven Medienwahl auf persönlichen Eindrücken. Hierbei werden die subjektiven Wahrnehmungen, Erfahrungen, aber auch die Zwänge und Hinweise aus dem Umfeld des Individuums als wesentliche Entscheidungsgrundlage angesehen. Dies hat zur Folge, dass aus Sicht der folgenden Theorien einer Medienwahlentscheidung ein subjektiv rationaler Entscheidungsprozess ist. Subjektiv rational heisst in diesem Zusammenhang, dass die Medienwahl zwar eine rationale Abwägung und Entscheidung ist. Jedoch sind die dabei verwendeten Entscheidungsgrundlagen subjektiver Art. Im Entscheidungsprozess wägt die jeweilige Person wahrgenommene Medieneigenschaften (die nicht zwingend mit den objektiven Medieneigenschaften übereinstimmen müssen), Erfahrungen und die verschiedenen sozialen Einflüsse der Umwelt miteinander ab.

Dabei liegt der Fokus der Theorien auf der Erklärung, warum ein Medium von einem Nutzer anstelle eines anderen ausgewählt wird. Die subjektiv rationalen Theorien versuchen nicht, die Auswirkungen der Medienwahl auf den Gruppenprozess zu beschreiben. Statt dessen sehen sie die Nutzung des Mediums als Erlebnis des Nutzers, welches gegebenenfalls die zukünftigen Medienwahlentscheidungen prägt. Damit geben diese Theorien nur am Rande Antworten auf die formulierten Forschungsfragen. Im Rahmen einer umfassenden Präsentation der üblichen Theorien in der Medienwahl-Forschung werden sie jedoch trotzdem kurz dargestellt.

3.5.1 Social-Influence-Modell

Das Social-Influence-Modell von Fulk u. a. (1990) geht davon aus, dass die Eigenschaften eines Mediums nicht komplett rational erfasst werden können. Stattdessen wird diese Wahrnehmung immer beeinflusst durch die eigenen, subjektiven Ansichten und das soziale Umfeld.

Diese Beeinflussung kann auf vielfältige Weise entstehen. Schon beiläufige Aussagen können die subjektive Wahrnehmung eines Mediums verändern. Aber auch konkrete Ratschläge verändern gegebenenfalls die Ansicht über ein Medium erheblich. Ferner spielen die Reflektionen und gesammelten Erfahrungen bei der Nutzung des Mediums eine Rolle, besonders wenn sich das Verhalten in Erfolg oder Misserfolg auswirkte.

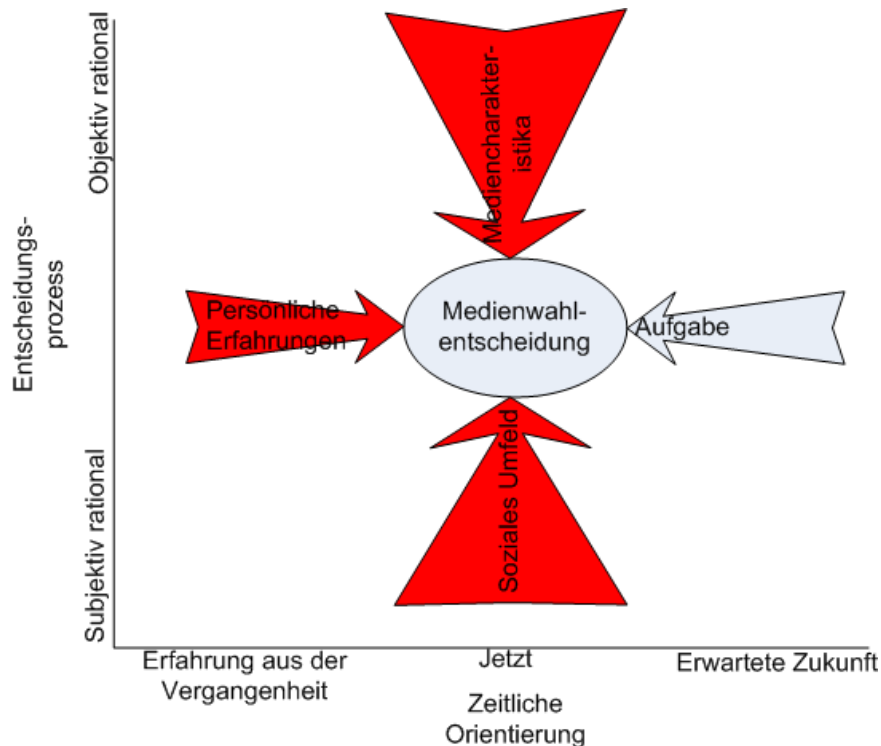


Abbildung 3.12: Einflüsse auf die Medienwahl nach dem Social-Influence-Modell

Damit sehen Fulk et al. die Medienwahl als subjektiv rationale Entscheidung, die sich an vergangenen Erfahrungen und den Aussagen anderer orientiert. Dazu muss es eine rationale Beurteilung der vergangenen Kommunikationsakte geben. 3 Faktoren spielen dabei eine wesentliche Rolle für die Mediennutzung.

1. objektive Eigenschaften
2. soziale Einflüsse
3. Erfahrungen und momentane Kenntnisse

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Social-Influence-Modell damit die eigene, subjektiv rationale Medienwahl als Entscheidungsprozess hervorhebt. Diese kann mit der objektiv rationalen Medienwahl übereinstimmen, muss es aber nicht. Im Rahmen der Erfahrungsreflektion und der gegenseitigen Beeinflussung wird laut Fulk et al. im Laufe der Zeit eine zunehmende Angleichung der Medienwahl stattfinden.

Der Hauptfokus der Forschung über das Social Influence Modell liegt auf den sozialen Einflüssen. Dabei konnte in zahlreichen Studien die Bedeutung des sozialen Umfelds auf die Medienwahl des Nutzers nachgewiesen werden (Fulk u. a. 1990; Fulk und Boyd 1991; Fulk 1993; Contractor u. a. 1996; Webster und Trevino 1995). Dabei gilt die zugrundeliegende Aussage, dass die soziale Bindungen wesentlichen Einfluss auf die Mediennutzung haben, auch bei neuartigen Medien. Campbell und Russo (2003) zeigten für mobile Handytelefonate auf, dass die soziale Gruppe einen wesentlichen Einfluss

auf die Nutzung und die Wahrnehmung des Mediums hat. Dholakia u. a. (2004) zeigen ähnliche Ergebnisse für schriftliche Chat-, MUD-, Webforen- und Spielekommunikation auf.

Der Einfluss der Erfahrung und momentanen Kenntnisse auf Audio- und Chatgruppen lässt sich sehr gut an den Experimenten von Hasty u. a. (2006) und (Burke und Aytes 1998) aufzeigen. Bei beiden Experimenten wurden die Nutzer über mehrere gemeinsame Sitzungen (4 bei Burke und Aytes (1998), 3 bei Hasty u. a. (2006)) hinweg beobachtet. Zunächst waren die Nutzer den eher unbekannten Medien (Chat bei Burke und Aytes (1998), halb-duplex-Audio und shared Whiteboard bei Hasty u. a. (2006)) erst sehr skeptisch gegenüber eingestellt. Erst im Verlauf der Nutzung erkannten die Anwender mögliche Verwendungszwecke. Damit stieg nicht nur der wahrgenommene Medienreichtum, sondern auch die Akzeptanz des Mediums.

3.5.2 Critical-Mass-Theorie

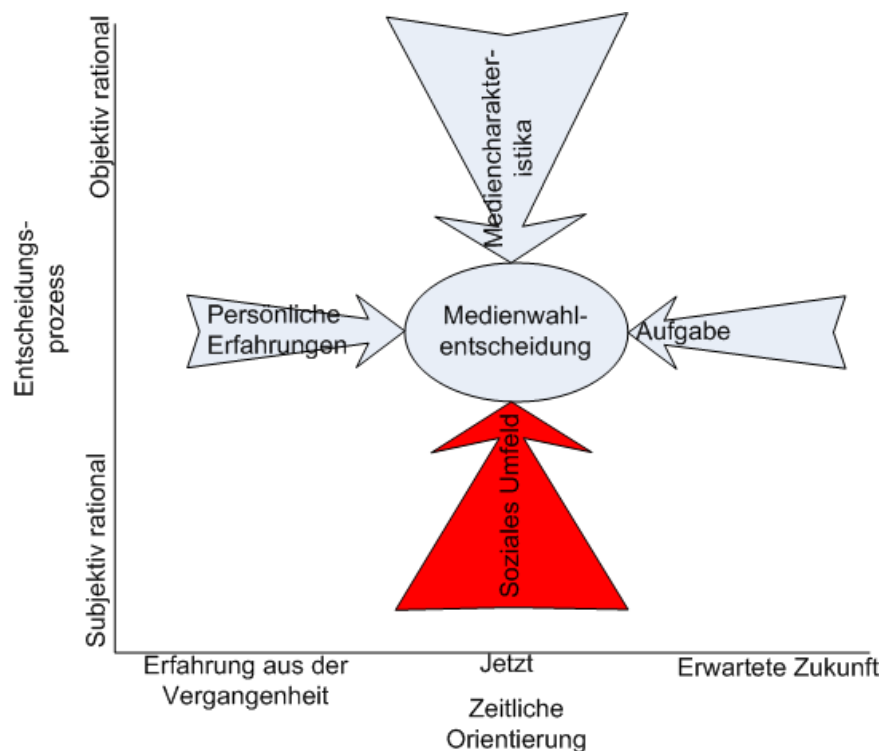


Abbildung 3.13: Einflüsse auf die Medienwahl nach der Critical-Mass-Theorie

Die Critical-Mass-Theorie von Markus (1990) erweitert die gleichnamige Theorie von Oliver u. a. (1985) um interaktive Medien. Ziel der Theorie ist es, das Verhalten von Individuen bezüglich öffentlicher Güter zu bestimmen und vorherzusagen. **Laut Markus ist im Kern der Theorie die Erkenntnis, dass neue Medien einer Mindestverbreitung bedürfen, bevor sie für die breite Masse an Nutzern inter-**

essant werden. **Davor ist der persönliche Aufwand für die meisten Nutzer zu hoch.** Laut Markus gibt es eine Vielzahl begrenzender Faktoren für die Nutzung eines Kommunikationsmediums, wie Kosten, Einarbeitungszeit in die neue Anwendung, das Erlernen von neuem Fachwissen und Kommunikationsstrukturen. Demgegenüber steht ein eingeschränkter Nutzen, da am Anfang der Nutzung die Kommunikationspartner fehlen. Dementsprechend sind die frühen Anwender beschränkt auf technisch enthusiastische Pownutzer.

Laut Markus ist eine Wechselwirkung zwischen frühen Anwendern und normalen Nutzern zu sehen. Die frühen Anwender beeinflussen die normalen Nutzer vor allem in der ersten Nutzungsphase. Hier dienen die frühen Anwender als Vorbilder. Sollte jedoch der normale Nutzer sich in der Masse gegen eine weitere Nutzung des Kommunikationssystems entscheiden, so wird auch die ursprüngliche Investition von Zeit und Geld der frühen Anwender abgewertet.

Auch die Critical-Mass-Theorie wurde in Studien belegt (Gurbaxani 1990; Rice u. a. 1990). Die Verbreitung von Netzwerken und Kommunikationssystemen folgt in den meisten Fällen der Critical-Mass-Theorie. Allerdings ist es im Vorfeld schwierig festzulegen, was die kritische Masse ist und wie sie erreicht werden kann. Dies gilt auch für Chatsysteme (Bradner u. a. 1999). Herbsleb u. a. (2002) und Muller u. a. (2003) beschreiben die Einführung von 2 Chatsystemen in mehreren Gruppen, welche nicht die kritische Masse erreicht haben. Dabei wurde eine Vielzahl von Einzelfaktoren (Softwarefehler, falsche und zu wenige Erstanwender, Virenbefall des Systems etc) identifiziert. Gerade bei Herbsleb u. a. (2002) zeigten jedoch unterschiedliche Gruppen und Firmen sehr unterschiedliche Reaktionen auf diese Faktoren.

Die Critical-Mass-Theorie beschreibt also einen Grund, warum Systeme in der Nutzung scheitern können und weniger ein Modell, wie man eine Verbesserung der Medienauswahl erreichen kann.

3.5.3 Technology-Acceptance-Modell

Das Technology-Acceptance-Modell wurde von Davis (1986) entwickelt. Es ist keine explizite Medienwahltheorie, sondern behandelt die Nutzungsaneignung von Informationssystemen. Davis geht dabei von der Theorie der „reasoned action“ aus. Dies ist ein Modell der Soziopsychologie, welches aussagt, dass die Leistung eines Individuums durch seine Verhaltensabsicht gesteuert wird. **Der Grundgedanke des TAM-Modells ist, dass die wahrgenommene Nützlichkeit und die wahrgenommene Einfachheit der Verwendung die wesentlichen Faktoren sind, die zur Nutzung eines Mediums führen.**

Eine Grundannahme des TAMs ist, dass das Verhalten eines Nutzers gegenüber dem Medium beeinflusst wird von zwei Größen. Die erste ist die wahrgenommene Nützlichkeit und die zweite die persönliche Einstellung zur Nutzung des Kommunikationssystems. Die direkte Koppelung der wahrgenommenen Nützlichkeit, losgelöst von der

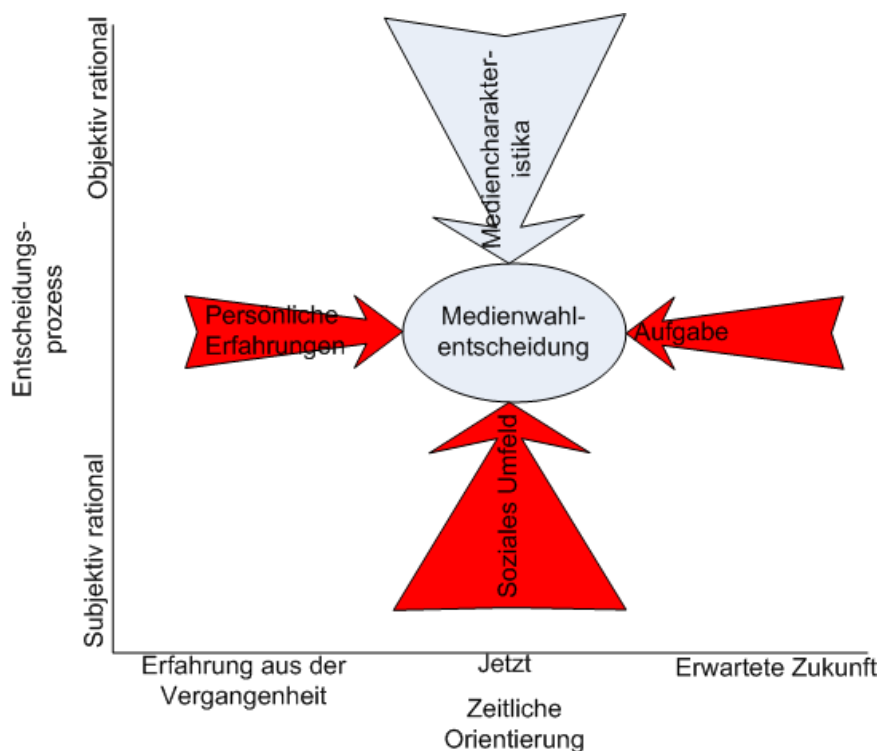


Abbildung 3.14: Einflüsse auf die Medienwahl nach dem Technology-Acceptance-Modell

persönlichen Einstellung, greift hier die Aspekte des Social-Influence-Modells auf (Davis 1989).

Die Einstellung des Nutzers zum Medium wird durch zwei Faktoren wesentlich beeinflusst. Der erste Faktor ist die subjektiv wahrgenommene Nützlichkeit des Kommunikationsmediums. Der zweite ist die erwartete Einfachheit der Verwendung. Hier ist besonders die Erwartung des Nutzers wichtig, mit dem Medium sinnvoll umgehen zu können. Durch die erhoffte einfache Nutzung wird ferner auch die wahrgenommene Nützlichkeit angehoben.

Die erwartete Nützlichkeit kann ferner durch externe Faktoren beeinflusst werden, wie z.B. die Anbindung an bestehende Systeme, so dass Informationen wiederverwendet und weiterverarbeitet werden können. Die angenommene Einfachheit der Verwendung wiederum wird durch die Systemeigenschaften des Kommunikationssystems beeinflusst, die den Kommunikationsprozess mehr oder weniger einfach gestalten können.

Laut Davis (1986, 1989) sind dabei die wahrgenommene Nützlichkeit und die erwartete Einfachheit der Nutzung im Vorfeld jedes Kommunikationsaktes bekannt und klar voneinander getrennt. Zur Medienwahl werden dahingehend also beide Faktoren miteinander abgewogen und auf die verfügbaren Medien abgeglichen.

In einem Experiment mit 107 Studenten (Davis 1989) konnte die Grundannahme nachgewiesen werden. Die wahrgenommene Nützlichkeit ist ein wesentliches Kriterium, um

die Nutzungsabsicht vorauszusagen. Bei neuen Medien beeinflusst auch die wahrgenommene Einfachheit der Bedienung die Nutzungsabsicht. Je länger jedoch die Nutzung schon stattfindet, desto unwichtiger wird die wahrgenommene Einfachheit der Bedienung.

Das Technology-Acceptance-Modell wurde inzwischen in einer Vielzahl von Studien untersucht und validiert (Davis 1989; Szajna 1996; Venkatesh 1999; Schepers und Wetzels 2007). Dabei wurde große Anzahl von Erweiterungen vorgeschlagen, wie z.B. geschlechtsspezifische Anpassungen (Gefen und Straub 1997) oder Erfahrung (Szajna 1996). Auch gibt es Erweiterung um andere subjektiv rationale Theorien wie die Social-Influence-Theorie (Venkatesh und Davis 2000; Malhotra und Galletta 1999).

Grundlegend sind die Faktoren des Technology-Acceptance-Modells weitestgehend als valide verifiziert (Schepers und Wetzels 2007). Die Meta-Analyse von Schepers und Wetzels ergab jedoch kulturelle Gewichtungen zugunsten der wahrgenommenen Nützlichkeit in westlichen Kulturen, während die wahrgenommene Einfachheit der Nutzung sich dominierend für östliche Kulturen auswirkt (Schepers und Wetzels 2007, S.100).

3.5.4 Channel-Expansion-Theorie

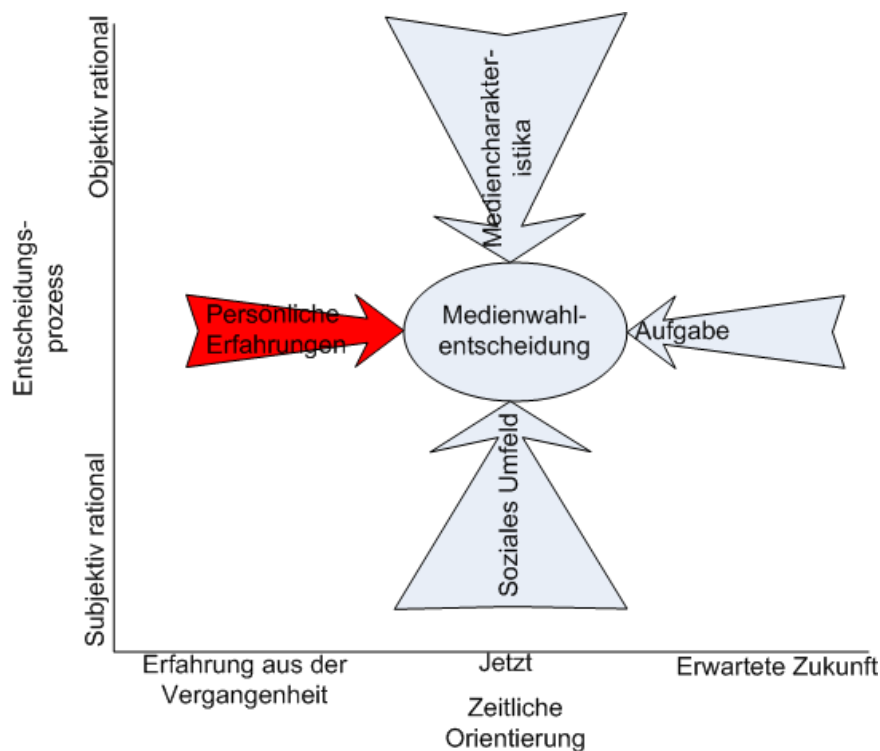


Abbildung 3.15: Einflüsse auf die Medienwahl nach der Channel-Expansion-Theorie

Die Channel-Expansion-Theorie von Carlson und Zmud (1994, 1999) beschreibt 4 Faktoren als relevant für die Wahrnehmung von Medien.

- **Erfahrung mit dem Medium**
- **Erfahrung mit dem Inhalt der Kommunikation**
- **Erfahrung mit dem organisatorischen Kontext**
- **Erfahrung mit den Kommunikationspartnern**

Mit zunehmender Erfahrung werden diese 4 Faktoren von den Nutzern erlernt. Die Erfahrung wiederum bestimmt die Möglichkeiten im Umgang. Dies beeinflusst nachhaltig die Wahrnehmung der Reichhaltigkeit des Mediums, wie sie auch in der MRT zu finden ist. Durch eine hohe Erfahrung mit einem Medium ist es laut Channel-Expansion-Theorie möglich, komplexere Kommunikationsvorgänge durchzuführen als ohne. Dementsprechend ist die Wahrnehmung bei hoher Erfahrung eher reichhaltig, während bei fehlender Erfahrung eher eine geringe Wahrnehmung des Mediums stattfindet.

King und Xia (1997) erweitern diese Ansicht um eine zeitliche Dimension und verbinden sie mit dem Technology-Acceptance-Modell. Dabei postulieren sie, dass sich die Wahrnehmung der wahrgenommenen Nützlichkeit und der Einfachheit der Verwendung eines Mediums mit der Zeit ändert. Damit greifen sie die Erkenntnis aus dem Experiment von Davis et al. aus dem Jahr 1989 auf (Davis 1989) **Laut King und Xia werden Medien, die man für einen längeren Zeitraum kennt und benutzt, tendentiell reicher beurteilt als unbekannte Medien. Zudem ist bei älteren Medien die Nutzung deutlich geübter und somit die Einfachheit der Verwendung höher. Dadurch tendieren die Nutzer eher zu bekannten Medien.**

Bei neuen Medien sind beim Nutzer kaum objektive Kenntnisse über die speziellen Fähigkeiten und Verfahrensweisen vorhanden. Die Bewertung der Fähigkeiten des Mediums basiert deshalb auf subjektiven Eindrücken und Vorurteilen. King und Xia heben auch hervor, dass bei neuen Medien die neue gewonnenen Erfahrungen die Ansichten über wahrgenommene Nützlichkeit und Einfachheit der Verwendung schneller verändern als bei altbekannten Medien.

In der schon vorgestellten Studie von Carlson und George (2004) bewerten die Befragten ihre Chance auf die Erkennung einer Lüge bei vertrauten Medien deutlich höher als bei neuen Medien. Dies liegt, so die Autoren, an der größeren Erfahrung und Vertrautheit des Mediums. Damit würde das Medium laut Channel-Expansion-Theorie auch für andere Zwecke (hier: die Erkennung von Lügen) verwendet werden als nur die Kommunikation.

Diese weitergehende Nutzung zeigt sich in den länger angelegten Studien über die Chatkommunikation Burke und Aytes (1998); Majchrzak u. a. (2000). Dort wurde im Verlauf der Nutzung der Chatkommunikation der als fehlend wahrgenommene Medienreichtum kompensiert. Entsprechend der Channel-Expansion-Theorie lernen die Nutzer, mit den Einschränkungen ihres Mediums umzugehen. Dies führt zu einem höheren wahrgenommenen Medienreichtum.

3.6 Weitere Theorien der Medienwahl

Im Folgenden sollen einige neue Theorien vorgestellt werden, die in den letzten Jahren entstanden sind. Dabei gingen die Autoren auf die offensichtlichen Schwächen der Media-Richness-Theorie ein. Die Autoren versuchen dabei, eine Synthese aus Aspekten der objektiv und subjektiv rationalen Medienwahltheorien zu schaffen.

Bisher fehlt jedoch eine empirische Untermauerung der neuen Theorien. Diese Arbeit hat nicht zum Ziel, neue Theorien aufzustellen oder schon vorhandene Theorien auf ihre Gültigkeit zu untersuchen. Dementsprechend dienen die hier vorgestellten Theorien primär als Erklärungsmuster für möglicherweise auftretende Effekte. Sie stellen jedoch keine fundierte Ausgangsgrundlage für die Hypothesen über die Effekte der Medienwahl dar. Dementsprechend werden die Theorien nur zusammengefasst dargestellt.

3.6.1 Psychobiologisches Modell der Medienwahl

Das Psychobiologische Modell von Kock (2004) verbindet Aspekte aus drei unterschiedlichen Sichtweisen der Medienwahl. Einerseits übernimmt dazu Kock aus der Social-Presence- und Media-Richness-Theorie den Aspekt der wahrgenommenen sozialen Präsenz. Andererseits wird aus der Channel-Expansion-Theorie der Faktor der Veränderung der Wahrnehmung des Mediums übernommen. Diese zwei Sichtweisen lässt Kock in sein Modell einfließen, das er im wesentlichen von Evolutionsaspekten geprägt sieht. Hier greift er zurück auf Darwins Evolutionslehre.

Kernaussage von Kock ist, dass auch die Kommunikation Teil der evolutionären Entwicklung vom Affen zum Menschen ist. Dabei wurden nur solche Kommunikationsfähigkeiten weitervererbt, die eine bessere Überlebens- und Paarungschance boten. Daraus leitet Kock 4 Kernaussagen ab.

1. Natürlichkeit der Medien:

Kock stellt dar, dass der Mensch im Verlaufe der Evolution sehr komplexe Signalisierungsmöglichkeiten im direkten Gespräch entwickelt habe. Dazu gehört z.B. ein sehr komplexes Muskelwerk im Gesichtsbereich für eine ausgeprägte Mimik. **Die Nutzung dieser evolutionär erworbenen Hinweiskanäle wäre somit eine natürliche Form der Kommunikation.** Kock postuliert, dass je weiter man von dieser Natürlichkeit abgewichen wird, desto mehr kognitiver Aufwand für die Kommunikation betrieben werden muss.

2. Notwendigkeit der Sprache:

Neben der eben erwähnten Natürlichkeit der Kommunikation, die allgemein aus der Evolution resultieren soll, geht Kock mit seiner zweiten Kernaussage besonders auf die Sprache ein. Dabei hebt er hervor, dass evolutionäre Merkmale, die besonders hohe „Kosten“ haben auch genutzt werden sollten. Als „Kosten“ versteht Kock hier Faktoren,

die entweder besondere Rohstoffe brauchen (Geweih bei Hirschen) oder das Überleben negativ beeinflussen. Kommunikation über Kanäle, die besonders hohe Kosten haben, soll somit besonders wertvoll sein. Dabei identifiziert Kock den Kehlkopf als Kommunikationsmerkmal mit besonders hohen Kosten, da er die Luft- und Nahrungszufuhr deutlich verkompliziert. Durch die Entstehung eines Kehlkopfs steigt die Sterbewahrscheinlichkeit. Damit liegen die „Kosten“ deutlich über denen einer zwar komplexen, aber nicht überlebenswichtigen Gesichtsmuskulatur oder Körpersprache.

Kock folgert daraus, dass die per Sprache übertragenen Nachrichten aus Evolutions-sicht am kostbarsten seien, da sie ein erhöhtes Sterberisiko mit sich brächten. Daraus schliesst er eine zweite Kernaussage: **Die Fähigkeit eines Kommunikationskanals, Sprache zu übertragen, beeinflusst die Natürlichkeit eines Mediums viel stärker als alle anderen Ausdrucksformen.**

3. Kognitive Anpassung:

Anlehnend an die Channel-Expansion-Theorie stellt Kock dar, dass sich das Gehirn im Verlaufe der Mediennutzung anpasst. Durch die Schaffung neuer Nutzungsschemata, die im Gehirn abgelegt werden, sei der Nutzer in der Lage sich dem Medium anzupassen. Diese Schemata können dann die eventuell existierenden genetisch motivierten Nutzungsmuster ergänzen und ersetzen. **Kock postuliert, dass mit steigender kognitiver Anpassung an ein Medium der kognitive Aufwand der Mediennutzung sinkt.**

4. Denkschema-Anpassungen:

Laut Kock gibt es individuelle Unterschiede in den Schemata, nach denen Menschen in komplexen Situationen vorgehen. Diese Unterschiede treten besonders bei unterschiedlichem kulturellem Hintergrund auf. Dabei können diese Denkschemata allerdings an die Situation angepasst werden. Bei der Schaffung eines gemeinsamen Verständnisses für eine Aufgabe werden so gemeinsam geteilte Denkschemata geschaffen. **Kock postuliert, dass mit einer steigenden gegenseitigen Anpassung des Denkschemas der kognitive Aufwand der Mediennutzung sinkt.**

3.6.2 Kognitives Modell

Robert und Dennis (2005) erweitern die Media-Synchronicity-Theorie um einen kognitiven Aspekt. Der Fokus der Arbeit liegt auf dem Einfluss der Medienwahl auf die kognitiven Prozesse und die Belastung der Nutzer bei der Bearbeitung. Dabei gehen Robert und Dennis von 5 Kernthesen aus.

Grundlegend gilt laut Robert und Dennis, dass die Ausführlichkeit der Darstellung ein wesentliches Kriterium für die Qualität der Gruppenleistung ist. Je ausführlicher die Diskussion ist, desto besser ist die Entscheidungsqualität. Begründet sehen das die Autoren im unterschiedlichen Beteiligungsgrad von Mitarbeitern. Je mehr ein Gruppenmitglied bereit ist, sich auf das Thema einzulassen und mitzuwirken, desto eher

wird er sich engagieren und zur Diskussion beitragen. Auf der anderen Seite, so Robert und Dennis, sind unbeteiligte Gruppenmitglieder meistens nicht bereit, kognitiven Aufwand zu betreiben. Sie integrieren deshalb die Sichtweise der anderen Gruppenmitglieder nicht in ihrem eigenen Weltbild. Sie neigen dazu, nicht fertig durchdachten Vorschlägen zuzustimmen, da eine intensive Beschäftigung mit dem Material fehlt.

Durch die Medienwahl kann, so ist eine Kernthese der Arbeit von Robert und Dennis, die Bereitschaft zur Mitwirkung beeinflusst werden. Diese hängt dabei von der sozialen Präsenz des Mediums ab. Die Autoren kategorisieren die Medien, analog zur Social-Presence-Theorie, anhand ihrer sozialen Präsenz. Dazu verwenden sie zwei Dimensionen: Zeit und Ort. Dabei sehen Robert und Dennis die soziale Präsenz am höchsten, wenn die Nutzer am gleichen Ort und zur gleichen Zeit kommunizieren. Sind die Standorte der Nutzer verteilt oder die Kommunikation zeitlich unterbrochen, so sinkt die soziale Präsenz. Findet die Kommunikation zeitlich und räumlich verteilt statt, so existiert nur eine geringe soziale Präsenz.

Robert und Dennis sehen den Wechsel zwischen den Medien als notwendig für die Bearbeitung von komplexen Aufgaben an. Medien mit hoher sozialer Präsenz motivieren die Empfänger und sorgen für eine erhöhte Aufmerksamkeit. Andererseits sind die Empfänger jedoch schnell von der Fülle an Informationen überfordert und können keine sinnvollen Antworten geben. Hingegen bieten die Medien mit niedriger sozialer Präsenz zwar eine gute Unterstützung für die Bearbeitung von komplexen Aufgaben. Jedoch fehlt hier oftmals die Motivation über die direkte Einbindung der Empfänger in den Kommunikationsfluss.

Daher empfehlen Robert und Dennis die Auswahl des Mediums auf Basis der benötigten Medieneigenschaften. Diese Auswahl muss dabei laufend auf die Anforderungen der Arbeitssituation angepasst werden. Damit greifen die Autoren die Empfehlung aus der Media-Synchronicity-Theorie wieder auf (Dennis und Valacich 1999; Schwabe 2001). Nämlich für den divergenten Teil der Aufgabe Medien mit niedriger sozialer Präsenz zu verwenden. Diese entsprechen den parallelen, Wiederverwendbarkeit erlaubenden Medien aus der MST. Hier können die Empfänger in Ruhe die Informationen aufnehmen und verarbeiten. Für die konvergenten Teile, wo intuitive Entscheidungen über die offenen Themen verlangt werden, werden dann Medien mit hoher sozialer Präsenz bzw. hoher Übertragungsbeschwindigkeit verwendet. Diese haben den Vorteil, dass die Empfänger involvierter sind. Dies führt dazu, dass das Gruppenmeinungsbild noch besser erfasst werden kann.

4 Untersuchungsdesign und Hypothesen

In diesem Kapitel geht es um die Darstellung des Untersuchungsdesigns und der konkreten Hypothesen. Auf Basis der in Kapitel 3 vorgestellten Theorien und dem bisherigen Stand der Forschung ergeben sich die Lücken im Forschungsstand, die in dieser Arbeit bearbeitet werden. Daran anschliessend folgt eine Darstellung der verwendeten Forschungsmethode, die dann schrittweise zu einem Untersuchungsdesign und den Hypothesen konkretisiert wird.

4.1 Bisherige Forschung und bestehende Lücken

Im bisherigen Fokus der Forschung lagen dyadische Gruppen und Kleingruppen mit bis zu 5 Mitgliedern (siehe auch 3.4). Hier wurden meist Aufgaben untersucht, die durch Unsicherheit oder Mehrdeutigkeit gekennzeichnet sind. Dabei lassen zwei dyadische Experimente einen klaren Vorsprung an Produktivität für die Audiogruppen erkennen (Suh 1999; Kinney und Watson 1992). Dieses Ergebnis zeigte sich dabei losgelöst von der Mehrdeutigkeit der zu bearbeitenden Aufgabe. Hingegen konnte in der Studie von Valacich u. a. (1994) gezeigt werden, dass die Chatgruppen eine höhere Geschwindigkeit erreichten als die Audiogruppen. Die Chatgruppen bearbeiteten sowohl die Aufgaben mit hoher Mehrdeutigkeit, als auch Unsicherheit deutlich schneller als die Audiogruppen. Jedoch war die Qualität der Lösungen der Audiogruppen höher als bei den Chatgruppen.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass für Gruppen mit zwei Mitgliedern die bisherigen Experimente auf einen Produktivitätsvorsprung für Audio hindeuten. Damit widersprechen die Ergebnisse der Untersuchungen zum Teil den Aussagen der Media-Richness- und Media-Synchronicity-Theorie. Für die Aufgaben mit hoher Unsicherheit hätte eigentlich Chat die höhere Produktivität zeigen müssen, da Audio ein zu reichhaltiges Medium darstellt. Ausserdem hätte hier die bessere Informationsvermittlung von Chat zu einer höheren Produktivität führen müssen.

Bei Gruppen mit mehr als zwei Mitgliedern stellen sich die Ergebnisse etwas differenzierter dar. Die Studien von Bos u. a. (2002) und Graetz u. a. (1998) konnten bei Aufgaben mit hoher Unsicherheit einen Vorsprung in Qualität oder Produktivität für die Audiogruppen feststellen. Auf der anderen Seite zeigten jedoch Valacich u. a. (1993) für Gruppen mit fünf Mitgliedern auf, dass Chatgruppen produktiver sein können. Diese erzeugten bei einer Aufgabe mit hoher Unsicherheit und niedriger Mehrdeutigkeit eine

größere Anzahl qualitativ hochwertiger Ideen. Damit stellt sich grundlegend die Frage, ob sich dyadische Gruppen anders verhalten als Gruppen mit 4 oder 5 Mitgliedern.

Für dyadische Gruppen scheint Audiokommunikation die bessere Unterstützung für die kooperative Gruppenarbeit zu bieten. Bei Gruppen mit 4 bis 5 Mitgliedern jedoch sind die Ergebnisse für unsichere Aufgaben widersprüchlich. Bei den mehrdeutigen Aufgaben fehlen bisher Forschungsergebnisse, die Audio und Chat direkt miteinander vergleichen. Dementsprechend gibt es hier eine Forschungslücke, die im Rahmen dieser Arbeit gedeckt werden soll. Damit stellt sich die Frage, wie sich die Medienwahl aus der Sicht der unterschiedlichen Theorien auf die kooperative Gruppenarbeit auswirken könnte.

Die zweite offene Fragestellung betrifft die Gruppengröße. Die vorhandenen Studien über Audio und Chat untersuchen jeweils nur eine Gruppengröße. Dabei zeigten Experimente mit FTF-Sitzung (Diehl und Stroebel 1987, 1991; Mullen u. a. 1991), aber auch elektronisch unterstützten Sitzungen (Gallupe u. a. 1992; Lowry u. a. 2006; Aiken u. a. 1994; Valacich und Dennis 1994) deutliche Auswirkungen der Gruppengröße auf die kooperative Produktivität pro Nutzer. Mit steigender Gruppengröße sank die Produktivität von FTF-Gruppen. Dies wurde auf die Produktivitätsblockade zurückgeführt, die durch die Wartezeit auf eine Sprechmöglichkeit bedingt ist (Valacich und Dennis 1994). Gruppen mit parallel nutzbaren Sitzungsunterstützungssystem zeigten eine Steigerung der Produktivität mit zunehmender Gruppengröße. Da die Produktivitätsblockade somit primär auf den einzelnen, sprachlichen Kommunikationskanal zurückzuführen ist, könnten diese Effekte auch bei der Beobachtung von Audio und Chat relevant werden. In dieser Arbeit soll deshalb ebenfalls untersucht werden, welchen Einfluss die Gruppengröße auf die Mediennutzung und damit die kooperative Gruppenarbeit an einer Aufgabe hat.

4.2 Wahl der Forschungsmethode

Ausgangspunkt des Untersuchungsdesigns ist die Auswahl einer passenden Forschungsmethode. Dabei gibt es eine Reihe anerkannter Forschungsmethoden innerhalb der Wirtschaftsinformatik (Frank 1998; Becker u. a. 2003; Wilde und Hess 2006; Lange 2006). Grundsätzlich unterscheiden sich die Forschungsansätze in behavioristische und hermeneutische Ansätze (Frank u. a. 1998, S.7). Die behavioristischen Ansätze gehen ursprünglich von einem kritischen Rationalismus aus, der aus der Naturwissenschaft kommt. Dabei wird von einer Formulierbarkeit der Annahmen durch Hypothesen ausgegangen. Diese Hypothesen müssen dann im relevanten Bereich der Realität überprüft werden. Kern dieses Methodengebiets sind also die empirische Untersuchung von Hypothesen im Anwendungsfeld (Frank u. a. 1998, S.7). Köhler (1977) erweitert diese rigorose Sichtweise um einige inexakte Methoden wie die strukturierte Expertenbefragung, Simulation der Wirklichkeit durch Modelle und Planspiele.

Dagegen gehen die hermeneutischen Forschungsansätze davon aus, dass die naturwissenschaftlichen Methoden nicht für die sozialen Problemfälle anwendbar sind. Dies wird vor allem mit der nicht objektiv erfassbaren menschlichen Natur und den sozialen Interaktionen begründet. Im Gegensatz zu den behavioristischen Ansätzen wird die strenge Trennung zwischen Forscher und Untersuchungsobjekt aufgehoben. Bei den hermeneutischen Forschungsansätzen ist gerade die Einbindung des Forschers in sein Untersuchungsgebiet gewünscht, da dies die Forschungsergebnisse bereichern soll (Frank u. a. 1998, S.8). In der Wirtschaftsinformatik findet von den hermeneutischen Forschungsmethoden vor allem die Fallstudienforschung Verwendung, aber auch gemeinsame Seminare, Beratungen und Auftragsentwicklungen (Frank u. a. 1998, S.9).

In dieser Arbeit soll vor allem die Forschungsmethode der Laborexperimente Verwendung finden. Zwei Gründe sind hierfür maßgebend. Erstens ist diese Methode eine anerkannte und erprobte Forschungsmethode (Wilde und Hess 2006, S.7). Dabei findet diese Methode maßgeblich im nordamerikanischen Raum starke Anwendung (Frank u. a. 1998, S.6). Im deutschsprachigen Raum wurde sie vor allem von Zimmermann (1972) eingebracht und ist inzwischen eine akzeptierte Forschungsmethode (Wilde und Hess 2006, S.9). Jedoch ist immer noch im deutschsprachigen Raum die empirische Forschung allgemein und die Laborexperimente im speziellen relativ wenig verbreitet (Lange 2006, S.38).

Der zweite Grund, der für eine Verwendung des Laborexperiments als Methode spricht, ist seine weite Verbreitung in der Medienwahlforschung. Von den in dieser Arbeit vorgestellten 12 Untersuchungen von Audio und Chat verwenden 8 das Laborexperiment als Methode und 1 Studie (Hasty u. a. 2006) das verwandte Feldexperiment. Die anderen Arbeiten verwendeten entweder Befragungen (Carlson und George 2004; Hung u. a. 2006) oder Beobachtungen/Feldstudien (DeLuca und Valacich 2005, 2006). Die Mehrzahl von Studien verwendet also Laborexperimente als Forschungsmethode.

Damit ist es möglich, bewusst einen oder zwei Faktoren zu variieren und die daraus resultierenden Effekte zu erkennen. Dies macht die Verwendung des Laborexperiments als Forschungsmethode verständlich. Nur in einer genau kontrollierten Umgebung ist z.B. die Mediennutzung wirklich vollständig kontrollierbar. Bei langen Studiendauern stellen die künstlichen Rahmenbedingungen des Laborexperiments jedoch eine zu harte Grenze dar. Hasty u. a. (2006) und Scholl u. a. (2006) verwenden deshalb das Feldexperiment als Forschungsmethode, zumal in den mehrwöchigen Untersuchungszeiträumen natürlich keine durchgehende Kontrolle der Nutzer im Rahmen eines Laborexperiments geleistet werden könnte. Da aber diese Arbeit keine Langzeituntersuchungen erfordert, kann das Laborexperiment verwendet werden.

Eine Nutzung von Beobachtungen und Fallstudien scheint aufgrund der Forschungsfragen ebenfalls nicht sinnvoll. Diese Arbeit will den Einfluss des Mediums und der Gruppengröße auf die kooperative Gruppenarbeit an unterschiedlichen Aufgaben untersuchen. Deshalb bedarf es einer sehr zielgerichteten Manipulation dieser Faktoren. Eine solche exakte Veränderung der Umgebung wäre in einem Praxisumfeld kaum möglich.

Neben dem Laborexperiment als Hauptforschungsmethode wird auch eine Befragung der Versuchsteilnehmer stattfinden. Damit erhält man neben den objektiv erhobenen, quantitativen Daten des Experiments auch noch die subjektive Sichtweise der Nutzer. Dies kann, wie in den Arbeiten von (Carlson und George 2004; Hung u. a. 2006) gezeigt, durchaus von den subjektiven Daten und den Theorieannahmen abweichen. Durch diese zu den empirischen Daten komplementäre Erfassung ergibt sich jedoch ggf. ein umfassenderes Bild. Damit wird auch die von der Forschungstheorie geforderte mehrdimensionale Sichtweise auf die Forschungsfragen sichergestellt (Frank u. a. 1998; Lange 2006; Wilde und Hess 2006).

4.3 Untersuchungsdesign

Das in Kapitel 1.3 vorgestellte Forschungsdesign stellt die Grundlage dieser Arbeit dar. Im Folgenden soll dieses Forschungsdesign zu einem Untersuchungsdesign konkretisiert werden. An dieser Stelle sind nochmals rekapitulierend die Forschungsfragen dargestellt:

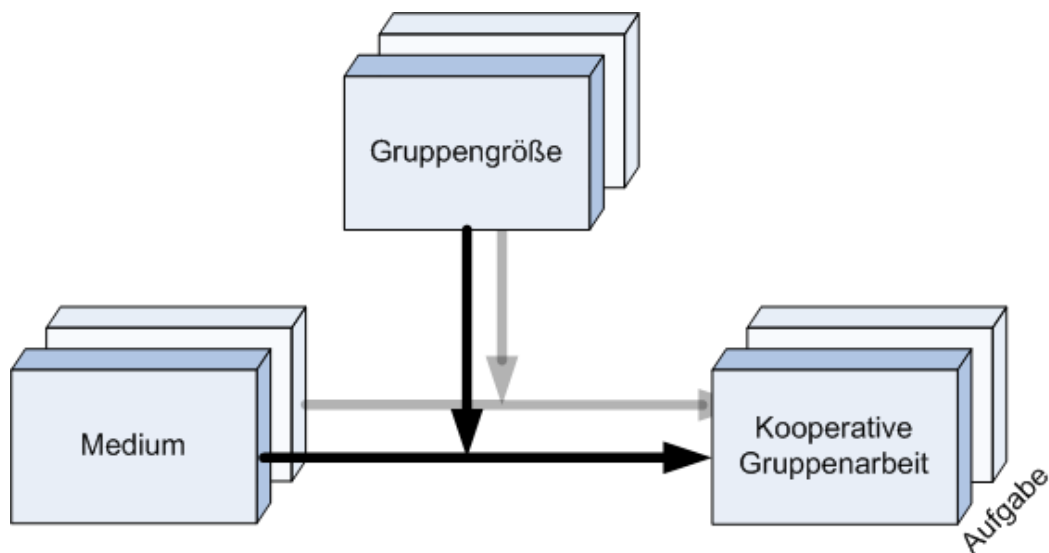


Abbildung 4.1: Darstellung der Forschungsfragen

Wie schon im Vorfeld festgehalten, gibt es 3 grundlegende Forschungsfragen (siehe auch Abbildung 4.1. Diese waren:

Forschungsfrage 1: Wie beeinflusst die Medienwahl zwischen Audio und Chat die kooperative, verteilte Gruppenarbeit?

Forschungsfrage 2: Hat die Gruppengröße in Verbindung mit einem bestimmten Medium Auswirkungen auf die kooperative, verteilte Gruppenarbeit?

Forschungsfrage 3: Hat der Aufgabentyp einen Einfluss auf die Auswirkung der Medienwahl und die Verbindung von Medienwahl und Gruppengröße?

Ausgehend von den Forschungsfragen und den identifizierten Wissenslücken gilt es nun das konkrete Untersuchungsdesign auszuarbeiten.

Im Folgenden sollen schrittweise Konkretisierungen am Untersuchungsdesign vorgestellt werden. Dabei werden die untersuchten Aufgabenstellung sowie Gruppengrößen ebenso wie die Eigenschaften des Mediums detaillierter dargestellt und die Auswahl der jeweiligen Alternativen begründet.

4.3.1 Aufgabenstellung

Theorien über die Aufgabentypen

Im Folgenden sollen unterschiedliche Sichtweisen auf die kooperativen Aufgaben dargestellt werden. Dabei liegt der Fokus auf Theorien über den Arbeitsprozess und ggf. daraus resultierende Ergebnissen. Theorien, welche die Stellung der Arbeitenden zueinander untersuchen (Schwabe 1995, S.131), sind an dieser Stelle weniger relevant.

Die Media-Richness-Theorie (Daft u. a. 1987, S.357) unterscheidet zwei Aufgabentypen: unsichere und mehrdeutige Aufgaben. Wie in Kapitel 3.1.2 dargestellt, sind unsichere Aufgaben dadurch zu bearbeiten, dass die Informationslücken der Gruppenmitglieder durch Kommunikation aufgefüllt werden. Hier liegt der Fokus also auf dem Austausch von Informationen. Mehrdeutige Aufgaben jedoch verlangen die Schaffung eines gemeinsamen Verständnisses. Durch die Konsensbildung einigen sich die Gruppenmitglieder auf eine geteilte Interpretation der Informationen und Meinungen.

Entsprechend der Media-Synchronicity-Theorie sind die Aufgaben mit hoher Unsicherheit charakterisiert durch vermehrte Phasen der divergenten Informationsvermittlung (Dennis und Valacich 1999; Dennis u. a. 2007). Die Aufgaben mit hoher Mehrdeutigkeit haben jedoch neben Anteilen von Informationsvermittlungsphasen vor allem konvergente Kommunikationsphasen. In diesen konvergenten Phasen werden die kommunizierten Informationen gemeinsam bewertet und das gemeinsame Verständnis geschaffen.

Hackman (1968); Hackman und Vidmar (1970); Hackman und Morris (1975) bzw. McGrath und Altman (1966) sehen 3 typische Aufgabenstellungen¹: „Produktion von Ideen“, „Diskussion von Alternativen“ und „Problemlösung“-Aufgaben. Diese Aufgabentypen sind jedoch teilweise vergleichbar zu den Aufgabentypen der Media-Richness-Theorie.

Der erste Typ sind die Problemlösungs-Aufgaben. Nach Hackman (1968) geht es dabei um die Lösung eines spezifischen Problems, in einem Kontext von Rahmenbedingungen (Hackman 1968, S.164). Die Gruppe löst eine klar umrissene Aufgabe durch den Austausch von Ideen und Informationen. Dabei liegt der Fokus auf der Problemlösung

¹An dieser Stelle sollen die deutschen Übersetzungen von (Schwabe 1995, S.131) Verwendung finden

eines bekannten Problems und der Kommunikation der damit verbundenen Anweisungen und Informationen (Hackman und Vidmar 1970, S.50). Dahingehend ist die Sichtweise auf diesen Typ Aufgabe fast identisch mit der Media-Richness-Theorie.

Der zweite Aufgabentyp nach Hackman und Vidmar bzw. McGrath sind die Produktions-Aufgaben. Diese sind charakterisiert durch die Schaffung von Ideen. Dabei liegt der Fokus auf der Divergenz von Ideen (Hackman und Vidmar 1970, S.50). Bei sehr einfachen und klaren Aufgabenstellungen ist hier eine Verbindung zur Media-Synchronicity-Theorie und den darin vorgestellten informationsvermittelnden Kommunikationsphasen gegeben. Dahingehend wurde dieser Aufgabentyp von Valacich (Valacich u. a. 1994) als unsichere Aufgabe verwendet, um Gruppenmitglieder unabhängig voneinander Brainstorming betreiben zu lassen. Diese Sichtweise ignoriert jedoch einerseits den real oft existierenden Kontext einer Gruppenarbeitsaufgabe, andererseits die gruppendynamischen Prozesse (Lowry u. a. 2006, S.633).

Wenn jedoch zu einem nicht-trivialen, mehrdeutigen Thema Ideen verfasst und anschliessend bewertet werden müssen, dann treten wahrscheinlich unterschiedliche Meinungen und Gedanken auf. Diese müssen dann von den Gruppenmitgliedern gegeneinander abgewogen und bewertet werden. In diesem Fall wird nach der ursprünglichen Ideengenerierung eine Diskussion stattfinden. Dies würde dann den dritten Aufgabentypen, die Diskussions-Aufgaben, von Hackman aufnehmen (Hackman 1968, S.164). In diesen Aufgaben geht es um die Schaffung eines geteilten Gruppenkonsenses über ein Thema (Hackman 1968, S.164). Dabei wird diese Aufgabe charakterisiert durch die gemeinsame Strukturierung des Problems sowie Bewertung und Gewichtung von Optionen (Hackman 1968, S.179).

Eine solche Aufgabe aus mehrdeutiger Aufgabenstellung, Ideengenerierung und anschliessender Diskussion der Ideen inklusive einiger gemeinsamen Bewertung wäre aufgrund der Diskussion um die Bewertung der Ideen und aufgrund des diskussionsbedürftigen Themas mehrdeutig. Zudem würde ein solche Aufgabenstellung exakt dem entsprechen, was Dennis und Valacich (1999); Dennis u. a. (2007) als charakteristisch für mehrdeutige Aufgaben ansehen. Eine divergente, auf Ideenvermittlung ausgerichtete Brainstorming- und Gedankenaustauschphase, gefolgt von einer ausgiebigeren Diskussion, bei der in einer konvergenten Phase das gemeinsame Verständnis geschaffen wird.

McGrath (McGrath 1984; McGrath und Hollingshead 1993) hat ein umfassendes Aufgabenmodell entwickelt, das Aspekte der früheren Modelle von Hackman (1968); Hackman und Vidmar (1970); McGrath und Altman (1966) aufnimmt. Dabei werden Aufgaben grundsätzlich entlang von 3 Dimensionen unterschieden (Schwabe 1995, S.132) (siehe auch Abbildung 4.2). Die erste Dimension ² ist die Stellung der Teilnehmer zueinander (Kooperation oder Wettbewerb), die zweite Dimension ist der verwendete Aktivitätstyp (kognitiv oder verhaltensorientiert). Die dritte Dimension meint den

²Auch hier werden teilweise die deutschen Übersetzungen von (Schwabe 1995, S.133) Verwendung finden

Arbeitsprozess. Bei diesen Aufgaben wird unterschieden, ob Ideen generiert und Alternativen ausgewählt werden, oder ob Tätigkeiten ausgeführt werden sollen.

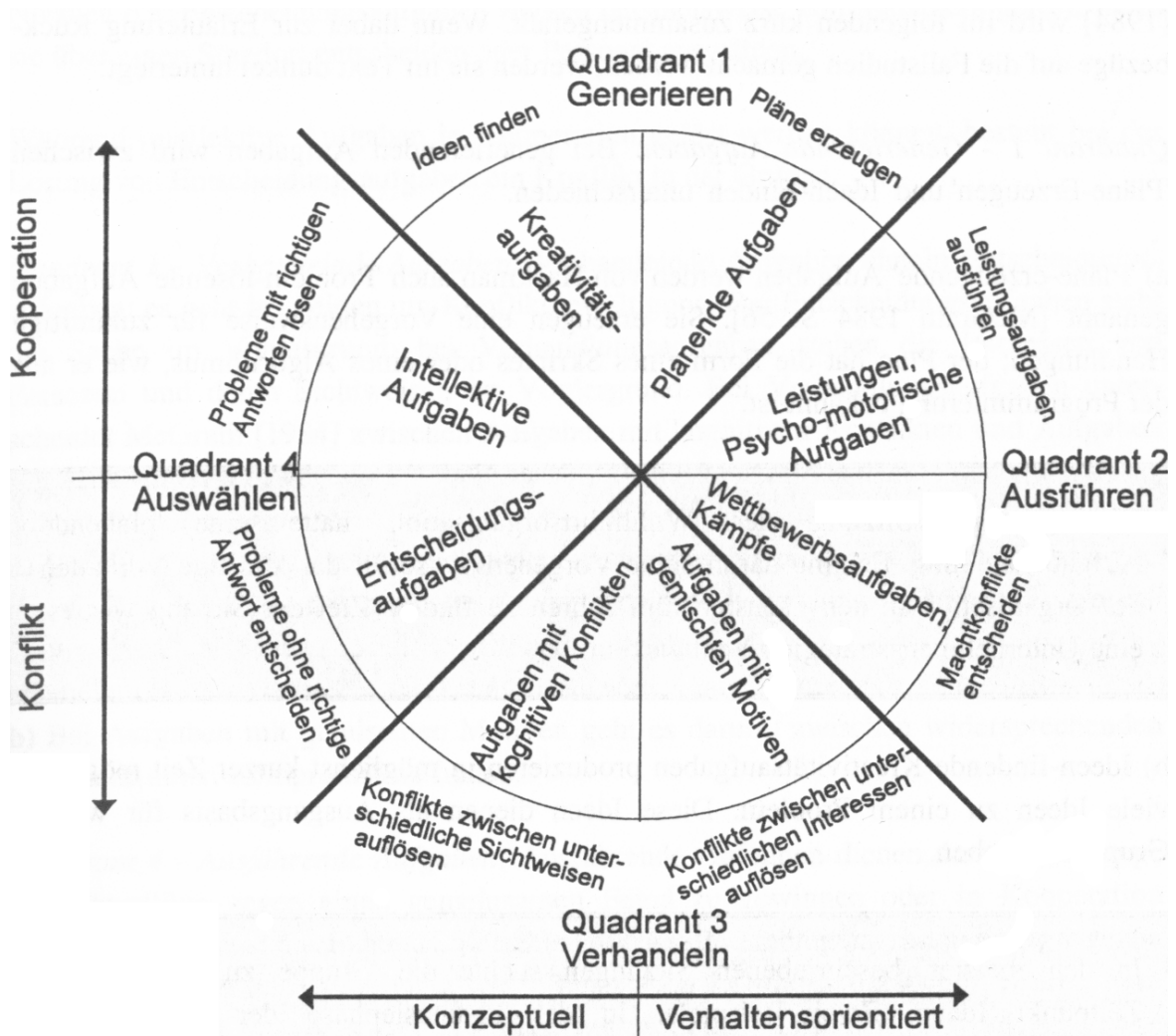


Abbildung 4.2: Typologie der Gruppenaufgaben nach McGrath (aus (Schwabe 1995, S.133))

Schwabe (1995) hält dabei fest, dass im ersten Quadranten die Erzeugung von Ideen durch die Gruppe im Vordergrund steht. Im zweiten Quadranten sind die Aufgaben, bei denen die ganze Gruppe physikalische Arbeiten durchführen. Der dritte Quadrant umfasst die Aufgaben, in denen Teile der Gruppe mit anderen über Alternativen verhandeln, während bei den in Quadrant 4 angesiedelten Aufgaben die ganze Gruppe Alternativen auswählt.

Auswirkung der Aufgabentypen auf die Produktivität

Die Bounded-Ideation-Theorie von Briggs und Reinig (2007) befasst sich auf einer logischen Ebene mit der Auswirkung von unterschiedlichen Aufgabentypen auf die Ideengenerierung und Produktivität. Dabei gehen die Autoren grundsätzlich davon

aus, dass sich einige Ideen besonders im Hinblick auf die Problemlösung hervortun. Diese werden als gute Ideen bezeichnet.

Dabei wird in der Theorie von zwei Aufgabentypen ausgegangen. Der erste ist charakterisiert durch ein offenes Ende. Hier ist durch den Aufgabentypen selbst keine Begrenzung an Informationen und guten Ideen gegeben. Dies trifft eher auf Aufgaben mit hoher Mehrdeutigkeit, respektive Diskussionsaufgaben zu. Die Mehrdeutigkeit in diesen Aufgaben ist dabei Ausgangspunkt für die Gruppendiskussionen und Gespräche. Ein typisches Beispiel für eine solche Aufgabe ist die Erschaffung von neuen Produktkonzepten (Briggs und Reinig 2007, S.4).

Nach Briggs und Reinig (2007) gibt es noch einen zweiten Aufgabentyp. Dies sind Aufgaben mit einem geschlossenen Umfang. Hier ist die Lösung einer Aufgabe eindeutig oder besteht aus einer sehr kleinen Zahl von Alternativen. Aufgaben mit hoher Unsicherheit, bzw. Problemlösungs-Aufgaben entsprechen dem geschlossenen Aufgabentypen von Briggs und Reinig. Dabei geht es um die Auflösung eines Informationsbedarfs durch Kommunikation. Dabei ist der Informationsbedarf in den allermeisten Fällen endlich. Ist der Informationsbedarf gedeckt, so ist die Aufgabe gelöst.

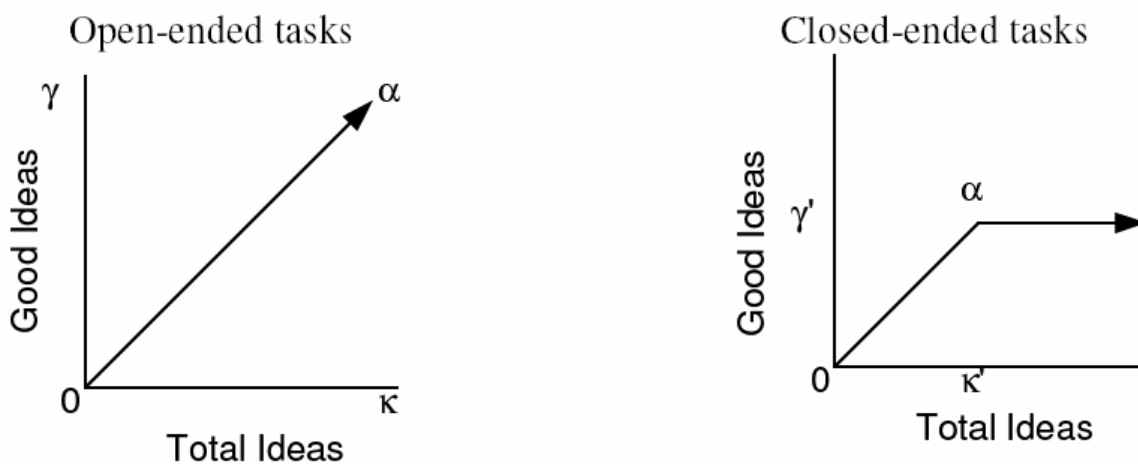


Abbildung 4.3: Entwicklung der Anzahl guter Ideen nach der Bounded-Ideation-Theorie: Schritt 1 (Briggs und Reinig 2007)

In der Bounded-Ideation-Theorie zeigen Briggs und Reinig (2007) auf, dass mehrere Faktoren die Ideengeneration beeinflussen. Im Folgenden soll anhand der Grafiken von Briggs und Reinig die Theorie veranschaulicht werden. Die Kurve α stellt dabei in beiden Grafiken das Optimum der Menge an guten Ideen dar. Bei Aufgaben mit offenem Ende hat grundlegend zunächst jede Idee das Potential, eine gute Idee zu sein. Für Aufgaben mit geschlossenem Ende gibt es ein Maximum (in der Abbildung 4.3 mit γ' bezeichnet) an guten Ideen, die zur Lösung der Aufgabe benötigt werden. Solange dieses Maximum nicht erreicht wird, sind alle Ideen potentiell gute Ideen. Am Punkt κ' ist das benötigte Maß an guten Ideen erreicht. Es werden keine weiteren guten Ideen zur Lösung der Aufgabe benötigt.

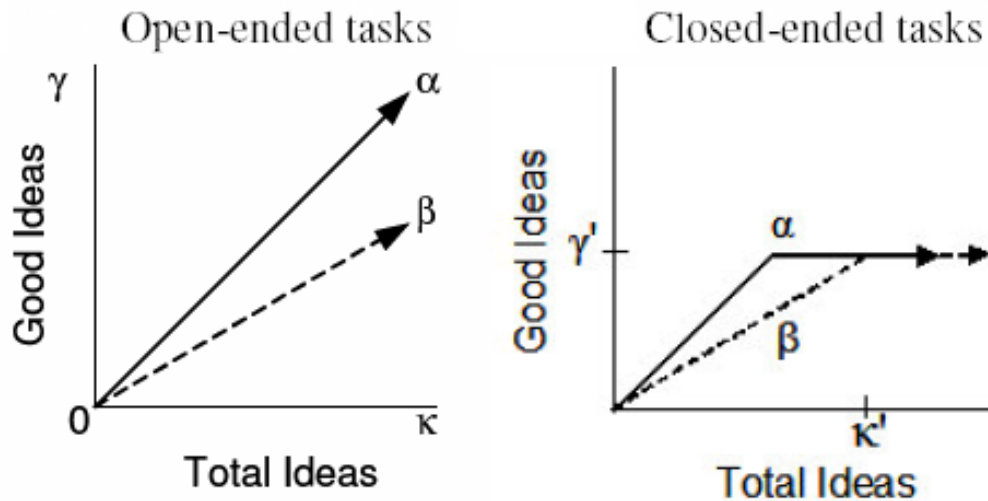


Abbildung 4.4: Entwicklung der Anzahl guter Ideen nach der Bounded-Ideation-Theorie - Schritt 2 (Briggs und Reinig 2007)

Jedoch verläuft nicht alle Kommunikation immer optimal und nicht jede Idee ist automatisch eine gute Idee. Deshalb liegt das praktische Maximum an guten Ideen (hier in Abbildung 4.4 mit β bezeichnet) unter der optimalen Kurve α . Der Punkt κ' , an dem das benötigte Maß an guten Ideen zur Lösung der Aufgabe erzeugt wurde, verschiebt sich dadurch nach hinten, weil die guten Ideen langsamer erzeugt werden als sie könnten.

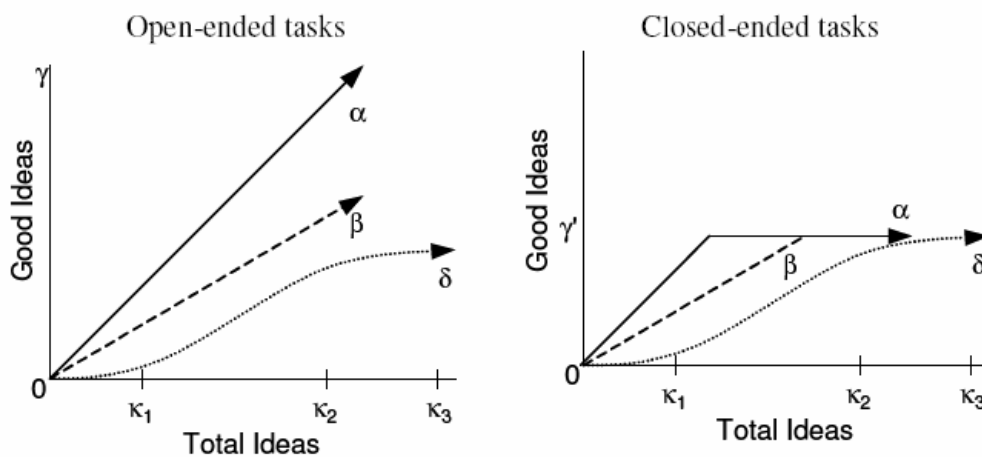


Abbildung 4.5: Entwicklung der Anzahl guter Ideen nach der Bounded-Ideation-Theorie - Schritt 3 (Briggs und Reinig 2007)

Briggs und Reining postulieren ferner, dass die tatsächliche Menge an guten Ideen (hier in Abbildung 4.5 mit δ dargestellt) noch weiter unter diesem praktischen Maximum liegt. Dies entsteht dadurch, dass in der Startphase (Zeitpunkt 0 bis κ_1) nur ein

begrenztes Verständnis der Aufgabe existiert, das dann aber schnell wächst ($\kappa 1$ bis $\kappa 2$). Ab einem gewissen Punkt tritt dann kognitive Überlastung und Erschöpfung ein ($\kappa 3$).

Briggs und Reinig (2007) postulieren, dass aufgrund von Erschöpfung und kognitiver Überlastung viele Gruppen auch bei offenen Aufgaben ab einem gewissen Zeitpunkt kaum mehr in der Lage sind, neue gute Ideen zu generieren. Ab wann dieser Zeitpunkt eintritt, an dem Gruppen unproduktiv werden, hängt dabei auch vom Medium ab. Je besser das Medium die kognitiven Prozesse unterstützt und je weniger es kognitive Last von sich aus erzeugt, desto länger kann die Gruppe produktiv arbeiten (Briggs und Reinig 2007, S.8).

Direkte Vergleichbarkeit von Aufgabentypen

Es gibt eine größere Menge an unterschiedlichen Aufgabentheorien. Aus diesen werden bei der Experimentalplanung geeignete Aufgaben auszusuchen sein. Jedoch muss in Hinblick auf das konkrete Untersuchungsdesign festgehalten werden, dass die unterschiedlichen Aufgabentypen im Hinblick auf ihre Anforderungen auf die Medienwahl nicht direkt empirisch miteinander verglichen werden. Um eine direkte Vergleichbarkeit der beiden Aufgabentypen auf einer statistischen Ebene zu ermöglichen, müssten die Aufgabentypen ähnliche Anforderungen und Schwierigkeiten an die Versuchsteilnehmer stellen. Dies ist jedoch nur sehr begrenzt möglich, wenn man grundlegend unterschiedliche Aufgabentypen untersuchen will (Hackman 1968; Hackman und Vidmar 1970; McGrath und Altman 1966). Neben den unterschiedlichen Anforderungen der Aufgaben an die Fähigkeiten der Gruppenmitglieder, gestalten sich auch soziale Prozesse unterschiedlich (Hackman und Morris 1975).

Auch in den bisherigen Vergleichen von Audio und Chat waren empirische Vergleiche unterschiedlicher Aufgabentypen wenig erfolgreich. Kinney und Watson (1992) versuchten in ihrer Studie, eine mehrdeutige und eine unsichere Aufgabe mit ähnlichem Schwierigkeitsgrad und Anforderungen zu formulieren. Jedoch wurde die Aufgabe mit hoher Unsicherheit als viel schwieriger angesehen.

Dementsprechend kann bei der Arbeit mit grundverschiedenen Aufgabentypen nicht unbedingt von einer Vergleichbarkeit ausgegangen werden. Deshalb werden unterschiedliche Aufgabentypen getrennt voneinander empirisch untersucht. Ein Vergleich der Ergebnisse findet dann auf inhaltlicher Ebene statt. Die Untersuchungsdesigns der beiden verschiedenen Aufgabentypen sind ansonsten strukturell identisch, können sich aber ggf. in den Aussagen einzelner Hypothesen unterscheiden.

4.3.2 Gruppengröße

Als zu untersuchende Gruppengröße werden Vierergruppen und Siebenergruppen Verwendung finden. Wie schon dargelegt wurde, umfasst ein typisches Meeting zwischen 2 und 7 Teilnehmer. Die Untersuchungen im Bereich der Medienwahl haben sich bisher

sehr stark auf dyadische Gruppen (Kinney und Watson 1992; Suh 1999; Valacich u. a. 1994) oder Kleingruppen mit 4 oder 5 Teilnehmern konzentriert (Graetz u. a. 1998; Valacich u. a. 1993). Größere Gruppen wurden hinsichtlich der Medienwahl zwischen Audio und Chat noch nicht untersucht.

Bei den Kleingruppen mit 4 oder 5 Teilnehmern zeigten sich unterschiedliche Ergebnisse in den Untersuchungen von Valacich u. a. (1993) und Graetz u. a. (1998). Zudem beschränken sich die beiden bisherigen Studien auf Aufgaben mit hoher Unsicherheit und niedriger Mehrdeutigkeit. Hier gilt es zusätzliche Erkenntnisse zu sammeln, um die Auswirkungen der Medienwahl näher bestimmen zu können. Dementsprechend ist eine untersuchte Gruppengröße in dieser Arbeit also die Vierergruppe. Hier ist auch mit dem Einsetzen von negativen Effekten der Gruppenarbeit (Mitläufertum, dominante Gruppenmitglieder etc. (Schwabe 1995; Nunamaker u. a. 1991, 1996)) zu rechnen, die mit steigender Gruppengröße stärker auftreten. Diese werden in Kapitel 4.4.3 näher besprochen.

Die zweite zu untersuchende Gruppengröße wurde mit sieben Teilnehmern gewählt. Diese stellt die Obergrenze bei den Mitgliederzahlen von typischen Meetings dar. Gegenüber der Vierergruppen vergrößert sich die Gruppengröße um 75%. Damit einhergehend sollten die Effekte der Gruppenarbeit auch stärker deutlich werden. Dies wiederum gibt wesentliche Hinweise auf die vermuteten Auswirkungen der Gruppengröße auf die Effekte der Medienwahl. Durch die Wahl der Vierer- und Siebenergruppen als Gruppengröße können somit die meisten typischen Meetings mit nicht-dyadischen Gruppen abgedeckt werden. Gleichzeitig hält sich die Teilnehmerzahl der Experimente noch im handhabbaren Rahmen, was die Versuchsdurchführung, verfügbaren Räume und Finanzierung der Experimente betrifft.

4.3.3 Anzahl untersuchter Kommunikationskanäle im Chat

Wie in Kapitel 2.2.2 dargestellt, gibt es mehrere Möglichkeiten, parallel mittels Chat zu kommunizieren. Diese unterscheiden sich jedoch in den Anforderungen an den Nutzer wesentlich (Herring 1999). So findet eine Parallelität der Eingabe fast automatisch aufgrund der langsamen Tippgeschwindigkeit statt. Ebenfalls aufgrund der langsamen Tippgeschwindigkeit verschieben sich Sätze und Themen ineinander, was eine zweite parallele Kommunikationsebene ermöglicht. Diese gleichzeitige Diskussion von 2 oder mehr Gesprächsfäden bewirkt schon eine merkliche Steigerung der kognitiven Last im Vergleich zu nur einem gleichzeitigen Gespräch (Herring 1999, S.8).

Eine dritte parallele Kommunikationsebene könnte durch mehrere Gesprächsräume entstehen. Dies bedeutet aber einen massiven kognitiven Aufwand. Damit ist die parallele Nutzung von mehreren Gesprächsräumen oder -fenstern auf sehr erfahrene Nutzer beschränkt (Herring 1999; Isaacs u. a. 2002). So nutzen laut Isaacs u. a. (2002) im untersuchten 16-Monatszeitraum nur 4,3% der Hubbub-Chat-Anwender die Möglichkeit, parallel in mehreren Gesprächen gleichzeitig zu kommunizieren. Auch in der Studie

von Cameron und Webster (2005) gibt es keine Anzeichen einer verbreiteten parallelen Kommunikationsnutzung von mehreren Chatkanälen. In Fällen von paralleler Kommunikation wird stattdessen ein Chatkanal in Verbindung mit einem anderen Medium (meist Audio) genutzt. Ein eventuell abweichendes Verhalten im Freizeitbereich - vor allem unter Jugendlichen - steht nicht im Fokus der Untersuchung. Dementsprechend wird in dieser Arbeit die Kommunikation auf einen einzelnen Chat-Gesprächsraum beschränkt. Zwar wäre es technisch möglich, mehrere voneinander getrennte Chatkanäle anzulegen, jedoch trifft dies die reale Nutzung nicht. Stattdessen würden die Nutzer mit unrealistisch komplizierter Kommunikationstechnologie konfrontiert werden, mit der sie nicht umgehen können und die auch im Alltag so nicht verwendet wird. Gleichzeitig müsste man dann den Audiogruppen das dynamische Erstellen und Wechseln von Audiokanälen ermöglichen, so dass sich Subgruppen bilden können.

4.3.4 Konkretisierung der Ergebnismessung

Neben dieser Trennung der Untersuchungsdurchführung gibt es auch noch eine notwendige Konkretisierung der kooperativen Gruppenarbeit. Die Messung der kooperativen Gruppenarbeit stellt dabei eine große Herausforderung dar. In den bisherigen empirischen Medienwahlstudien beschränkte sich die Erfassung der Gruppenarbeit meist auf die Ermittlung der Qualität der Gruppenleistung und der benötigten Zeit (Kinney und Watson 1992; Suh 1999; Valacich u. a. 1994; Graetz u. a. 1998; Valacich u. a. 1993). Dies ermöglicht die Berechnung der Produktivität der Gruppe, wenn man die benötigte Zeit und die in dieser Zeit erreichte Qualität miteinander in Beziehung setzt. Die Zeit kann durch eine Zeitnahme objektiv erfasst werden. Wenn die Bestimmung der Qualität ebenfalls objektiv geschieht, so ist auch die Produktivität ein objektives Mass der kooperativen Gruppenarbeit. Dabei verwenden die meisten Studien ein mathematisches Modell zur objektiven Erfassung einer festgelegten Qualität (Kinney und Watson 1992; Suh 1999; Valacich u. a. 1994; Graetz u. a. 1998). Nur in 2 der empirischen Studien werden davon abweichende Verfahren zur Qualitätsbestimmung verwendet. In Valacich u. a. (1993) wurde die Qualität der Ideen durch 3 Experten bestimmt, welche die Ideen unabhängig voneinander bewertet haben. In Kahai und Cooper (2003) waren es 4 Bewerter. In dieser Arbeit stellt die Produktivität (und damit auch die benötigte Zeit und die erreichte Qualität) der Gruppenarbeit somit den ersten zu erfassenden Faktor der kooperativen Gruppenarbeit dar.

Jedoch ist die objektive Produktivität nur ein Teilaspekt der kooperativen Gruppenarbeit. Aber auch die subjektiven Erlebnisse der Gruppenmitglieder sind ein wesentlicher Aspekt dieser gemeinsamen Arbeit. Nur drei Studien (Kinney und Watson 1992; Suh 1999; Valacich u. a. 1994) untersuchen neben den oben dargestellten objektiven Kriterien zusätzlich noch die Zufriedenheit der Nutzer mit dem Kommunikationsmedium. Diese subjektiv wahrgenommene Zufriedenheit mit dem Medium hat einen starken Einfluss auf Faktoren wie Arbeitszufriedenheit und -leistung (Pincus 1986), zukünftige Beziehungen zu anderen Mitarbeitern, aber auch eine weitere Nutzung des Mediums

(Walther 1995). Damit schlagen diese Studien eine Brücke zu den subjektiv rationalen Medienwahltheorien. Die Zufriedenheit greift dabei Aspekte wie die wahrgenommene Nützlichkeit und die Einfachheit der Verwendung aus dem Technology-Acceptance-Modell auf.

Insofern liefert die Zufriedenheit nicht nur Hinweise auf die subjektive Wahrnehmung der Mediennutzung, Offensichtlich gibt es hier also einen Informationsbedarf. Dieser wird noch deutlicher, wenn man die Ergebnisse der Zufriedenheitsbefragung mit den objektiven Ergebnissen der Gruppenarbeit vergleicht. Bei Kinney und Watson (1992) und Suh (1999) waren die Audiogruppen schneller als die Chatgruppen bei gleicher oder besserer Qualität. Trotzdem zeigten sich die Audionutzer nicht zufriedener als die Chatnutzer. Und bei Valacich u. a. (1994) widerspricht sogar die Zufriedenheit teilweise den objektiven Daten. So waren die Chatnutzer schneller als die Audionutzer, jedoch zeigten sich die Audionutzer signifikant zufriedener mit dem Kommunikationsmedium. Offensichtlich stimmt die wahrgenommene Nutzung des Mediums nicht unbedingt mit der objektiv erfolgreichen Nutzung überein. Diese zum Teil von der Produktivität abweichende Wahrnehmung stellt den zweiten zu erfassenden Faktor der kooperativen Gruppenarbeit dar.

Es lässt sich hinsichtlich der Erfassung der Auswirkung auf die kooperative Gruppenarbeit festhalten, dass ein zweigleisiger Ansatz sinnvoll erscheint. Die Ermittlung der benötigten Zeit und der objektiv festgestellten Qualität des Gruppenergebnisses ermöglicht die Berechnung der Produktivität. Diese kann Hinweise darauf geben, wie sich die Medienwahl objektiv auf die Arbeitsleistung einer Gruppe auswirkt. Die Erfassung der subjektiven Nutzerzufriedenheit mit dem Kommunikationsmedium ergänzt diese Sichtweise. Mit dieser komplementären Datenerhebung können die persönlichen Eindrücke der Nutzer erhoben werden, die sich in bisherigen Untersuchungen als teilweise unterschiedlich zur Produktivität herausgestellt haben. Durch die Untersuchung beider Sichtweisen können somit die Auswirkungen der Medienwahl umfangreich erforscht werden. Dies ist notwendig, um Forschungsfrage 1 zu beantworten, die nach den Gründen der Medienwahleffekte fragt. Entsprechend der dualen Sichtweisen splittet sich im folgenden der mögliche Einfluss der Gruppengröße natürlich auch auf die beiden Einzelfaktorauswirkungen auf.

4.4 Einfluss von Medienwahl, Aufgabentyp und Gruppengröße

Nachdem nun das Untersuchungsdesign konkretisiert wurde, werden im restlichen Kapitel die Hypothesen dargestellt und begründet. Es folgen zunächst die Kernaussagen der vorgestellten Theorien zur Medienwahl, den zu bearbeitenden Aufgaben und der Zusammenwirkung von Gruppengröße und Medienwahl. Daraus werden dann die letztendlichen Hypothesen gebildet.

4.4.1 Unterschiede in den Medieneigenschaften von Audio und Chat

Im Folgenden werden die in Kapitel 2 vorgestellten Medien entsprechend der in Kapitel 3.1 vorgestellten objektiv rationalen Medienwahltheorien untersucht und beurteilt. Die Auswahl dieser Theorien findet statt, weil sie Aussagen über die Effekte der Medienwahl treffen. Damit sind sie für die Untersuchung der Forschungsfragen relevant, da diese sich mit den Auswirkungen von Medienwahl, Gruppengröße und Aufgabentyp auf die kooperative Gruppenarbeit befassen. Die subjektiv rationalen Medienwahltheorien liefern nur Aussagen über die Entscheidungen, die zur Auswahl eines Mediums führt, nicht aber über die Auswirkung dieser Wahl auf die kooperative Gruppenarbeit. Somit haben sie keine direkte Aussagekraft für die zu untersuchenden Forschungsfragen und liefern nur ergänzende Sichtweisen.

Social Presence und Media-Richness-Theorie

Die Social-Presence-Theorie von Short et al. (Short u. a. 1976) beurteilt Medien nach ihrer Fähigkeit, den Kommunikationspartnern das Gefühl zu vermitteln, dass andere Personen an der Unterhaltung beteiligt sind. Dabei ist Audiokommunikation der Chatkommunikation deutlich überlegen. Durch die Übertragung von Stimmungen und Tonlage, begleitenden Lauten und Geräuschen ist die Übertragungsmöglichkeit der sozialen Reize von Audio relativ gut. Chat hingegen ist auf den eigentlichen Text beschränkt. Nur durch die künstliche Attributierung von Emoticons können hier Gefühle übermittelt werden.

Diese Sichtweise der Social-Presence-Theorie wird durch die Media-Richness-Theorie (Daft und Lengel 1986; Daft u. a. 1987) aufgegriffen. Wie oben dargelegt ist, besitzt Audiokommunikation eine höhere Anzahl hinweisgebener Kanäle als Chat. Zudem ist das Maß an Persönlichkeit bei Audio deutlich höher als bei Chat. Mit Hilfe der Sprache können sehr leicht neben den Informationen auch soziale Hinweise übermittelt werden. Durch Variationen in Tonfall, Geschwindigkeit und Duktus ist es möglich, sehr komplexe soziale Signale auszudrücken. Dies ist in der Chatkommunikation so nicht möglich. Der Versuch durch Emoticons einen Teil dieses Defizits zu beheben, zeugt von der gravierenden Einschränkung in der sozialen Ausdrucksfähigkeit des Chatmediums.

Die Symbolvarietät der vermittelten Sprache unterscheidet sich ebenfalls deutlich. Laut Daft u. a. (1987) ist schriftliche Kommunikation via Chat eher formalisiert und präzise. Audiokommunikation bietet hingegen die bessere Möglichkeit informeller Ausdrucksweise oder Akzentnutzung. Daft et al. sehen dies als Fähigkeit des Mediums, leichter Konzepte und Ideen zu kommunizieren. Je nach der Anzahl aktiver Kommunikationsvorgänge schwankt somit die Feedbackgeschwindigkeit von Chat zwischen niedrig (Empfänger ist mit anderen Dingen beschäftigt) bis mittelhoch (Empfänger will sofort auf die Nachricht antworten, muss aber diese noch tippen). Dementsprechend ist die Geschwindigkeit des Feedbacks von Audio höher als von Chat.

Tabelle 4.1 gibt dabei zusammenfassend die Charakteristika der beiden Medien entsprechend der Media-Richness-Theorie an.

	Audio	Chat
Anzahl hinweisgebender Kanäle	mittel	niedrig
Maß an Persönlichkeit	mittel	niedrig
Vielfältigkeit der vermittelten Sprache	mittel	niedrig
Geschwindigkeit des Feedbacks	hoch	niedrig

Tabelle 4.1: Vergleich der Charakteristika beiden Medien anhand der Media-Richness-Theorie

Die Erweiterungen der Media-Richness-Theorie durch die Symbolic-Interactionist-Perspektive spielen bei der geplanten Untersuchung keine wesentliche Rolle. Da der Kontext der Experimente nicht Untersuchungsgegenstand ist und damit zwangsläufig gleich bleibt, sind hier keine Auswirkungen zu erwarten. Ebenso ist auch die vermittelte soziale Wertschätzung des Kommunikationspartners durch eine gezielte Medienwahl nicht Untersuchungsziel.

Media-Synchronicity-Theorie

Die Media-Synchronicity-Theorie beurteilt die Medien nach 5 Kriterien:

1. Übertragungsgeschwindigkeit

Die grundlegende Eingabegeschwindigkeit von Audio ist wesentlich höher als die von Chat (Faktor 3-4) (Williams 1977; Turoff 1973; Feng und Sears 2004). Ferner bietet Audiokommunikation im Gegensatz zur Chatkommunikation eine garantierte hohe Geschwindigkeit des Feedbacks. Bei der Chatkommunikation werden fertig formulierte Nachrichten zwar auch sofort übertragen. Jedoch gibt es sowohl eine Verzögerung zwischen der Eingabe der einzelnen Buchstaben und dem Absenden, als auch ggf. zwischen dem Erhalten und Lesen der Nachricht.

2. Symbolvarietät

Audio und Chat unterstützen ähnliche Ausdrucksmöglichkeiten. Audio stellt nur die Sprache und Laute als Symbole zur Verfügung, während Chatkommunikation nur schriftliche Zeichen umfasst. Audiokommunikation wird durch non-verbale Laute um soziale Zusatzinformationen erweitert. Die Nutzer der Chatkommunikation verwenden dazu Emoticons.

Laut Media-Synchronicity-Theorie wird bei der Audiokommunikation der Aufwand für ein Umformulieren der Nachricht gespart. Die nötige schriftliche Formulierung der Nachricht für den Chatkanal kann dazu führen, dass sich die Verhaltensweise der Kommunikationspartner ändert. Audio bietet eine höhere soziale Präsenz als Chat durch einen natürlicheren Ausdruck und die bekannten non-

verbalen Hinweise. In beiden Medien ist jedoch keine einfache Übertragung von Grafiken oder Videodaten möglich.

3. Parallelität

Das Audiomedium bietet einen Sprachkanal an. Dieser kann faktisch immer nur von einer Person genutzt werden, da längerfristig parallele Unterhaltungen nicht verständlich sind. Chatkommunikation bietet hingegen die Möglichkeit, parallel miteinander zu diskutieren (siehe dazu auch Kapitel). Chatkommunikation kann somit parallel erfolgen, mit Audiokommunikation ist dies nicht möglich.

4. Überarbeitbarkeit

Das gesprochene Wort lässt sich nicht mehr überarbeiten. Zudem gelten lange Vorformulierungspausen als unhöflich. Chatkommunikation bietet die Möglichkeit, während der Eingabe der Nachricht diese jederzeit zu überarbeiten. Erst mit dem bewussten Absenden wird die Mitteilung an die Gesprächsteilnehmer kommuniziert. Deshalb hat Chat eine bessere Überarbeitbarkeit als Audio.

5. Wiederverwendbarkeit

Im Rahmen einer normalen Kommunikation ist Audio nicht wiederverwertbar. Obwohl man es technisch aufzeichnen kann, ist die zeitnahe Weiterverarbeitung fast ausgeschlossen. Im Gegensatz dazu ist die Wiedernutzbarkeit von Chatkommunikation trivial. Die meisten Programme unterstützen Copy&Paste und ermöglichen damit die schnelle Weiterverwendung von Inhalten. Damit unterstützt Chat die Wiedernutzbarkeit besser als Audio.

Medium	Übertragungs- geschwindigkeit	Anzahl Symbolsätze	Parallelität	Überar- beitbarkeit	Wiederver- wendbar- keit
Audio	hoch	niedrig	niedrig	niedrig	niedrig
synchrone elektro- nische Konferenz	mittel- hoch	niedrig	niedrig- mittel	mittel- hoch	mittel
asynchrone elektro- nische Konferenz	niedrig- mittel	niedrig	hoch	hoch	hoch

Tabelle 4.2: Vergleich der Mediencharakteristika anhand der Media-Synchronicity-Theorie (angelehnt an Dennis u. a. (2007))

Fazit

Zusammengefasst bietet Audiokommunikation also eine höhere Übertragungsgeschwindigkeit und mächtigere Ausdrucksmöglichkeit als Chatkommunikation an. Die Nutzer sind in der Lage, neben den Informationen, auch Emotionen und Stimmungen zu übermitteln, was zu einer hohen sozialen Präsenz führt. Jedoch bietet Audiokommunikation keine Möglichkeit, dass Mitteilungen umfangreich zu formulieren oder das einmal Gesagte weiterzuverwenden. Ausserdem sind alle Gruppenmitglieder auf einen einzigen Kommunikationskanal beschränkt, was eine Aufteilung der Redezeit auf alle Kommunikationswilligen erzwingt.

Chatkommunikation auf der anderen Seite bietet die Möglichkeit parallel zu kommunizieren. Dies ermöglicht es allen Gruppenmitgliedern jederzeit beizutragen. Ferner können sie Nachrichten in Ruhe vorformulieren und alte Kommunikationsbestandteile wieder erneut nutzen. Jedoch erfordert Chatkommunikation eine langsame, schriftliche Eingabe. Diese Verschriftlichung beschränkt auch die Ausdrucksmöglichkeiten der Kommunikation, was zu einer niedrigen sozialen Präsenz führt.

4.4.2 Anforderung der Aufgabe an die Medieneigenschaften

Grundsätzliche Auswahl der behandelten Aufgabentypen

Grundsätzlich sollen in dieser Arbeit zwei unterschiedliche Aufgabentypen untersucht werden. Dies soll Erkenntnisse über die Auswirkung des Aufgabentypen auf die Medienwahleffekte bei der kooperativen Gruppenarbeit liefern. Kapitel 4.3.1 stellte eine Reihe von Sichtweisen vor, nach denen Aufgabentypen, vor allem im Kontext der Medienwahl- und Gruppenarbeitsforschung gesehen werden.

Es besteht die grundlegende Möglichkeit Aufgabentypen nach der Anzahl der möglicher Lösungen aufzuteilen. Briggs und Reinig (2007) haben Aufgaben entweder einen geschlossenen oder einen offenen Umfang. Aufgaben mit geschlossenem Umfang haben eine richtige Lösung oder höchstens eine kleine Anzahl möglicher Alternativen. Ein typisches Beispiel dafür ist nach Briggs und Reinig ein Kriminalfall. Aufgaben mit offenem Umfang hingegen sind durch das Fehlen einer expliziten Lösung gekennzeichnet. Hier gibt es eine fast unbegrenzte Anzahl von möglichen Lösungen für die Aufgabe. Typische Beispiele sind kreative Tätigkeiten oder Designarbeiten. (Briggs und Reinig 2007, S.4).

Diese beiden Aufgabentypen, mit den sie betreffenden Einschränkungen, wie sie in der Bounded-Ideation-Theorie von Briggs und Reinig herausgearbeitet werden, sollen als Basis für die Untersuchung der Medienwahleffekte in dieser Arbeit dienen. Dabei ist jedoch die neue Sichtweise der geschlossenen und offenen Aufgaben auch auf die bisherigen Medienwahltheorien und Gruppenaufgabendefinitionen übertragbar.

Aufgaben mit offenem Umfang entsprechen mit ihrer Suche nach Lösungen in einem fast unbegrenzten Lösungsraum dem Aufgabentypen „Diskussion von Alternativen“ von Hackman ebenso wie den Tätigkeiten mit kognitiven Konflikten, die McGrath (1984) beschreibt. In Hinblick auf die Media-Richness-Theorie entsprechen sie zumindest großteils den mehrdeutigen Aufgabentypen, da ein wesentlicher Teil der Arbeit an den offenen Fragen die Schaffung des gemeinsamen Verständnisses zur Orientierung im unbegrenzten Lösungsraum ist. Durch diese Offenheit und das Fehlen einer eindeutig richtigen Lösung ist der Lösungsraum zwangsläufig mehrdeutig, da mehrere oder gar unendlich richtige Lösungen nebeneinander stehen. Die Gruppenmitglieder müssen ihre eigenen Ideen austauschen und ein gemeinsames Verständnis und damit die Gruppenlösung erschaffen.

Aufgaben mit geschlossenem Umfang haben hingegen eine eindeutige Lösung. Damit geht es um Problemlösungs-Aufgaben nach Hackman (Hackman 1968; Hackman und Vidmar 1970; Hackman und Morris 1975), die von Einschränkungen (Hackman 1968, S.164) und dem Fokus auf die Lösung eines sehr spezifischen Problems (Hackman und Vidmar 1970, S.40) gekennzeichnet sind. Ebenso umfassen sie Aspekte der Intellektiven- bzw Entscheidungsaufgaben nach McGrath (McGrath 1984). Ferner sind geschlossene Aufgabentypen vergleichbar mit den unsicheren Aufgaben der Media-Richness-Theorie. Bei den unsicheren Aufgaben geht es um das Auflösen eines Informationsdefizits. Durch die Übertragung aller relevanten Informationen ist eine Lösung erreichbar. Damit die Übertragung überhaupt möglich sein kann, muss die Menge an Informationen endlich und identifizierbar sein (sonst wäre die Aufgabe mehrdeutig). Somit sind geschlossene Aufgaben auch oftmals Aufgaben mit hoher Unsicherheit und niedriger Mehrdeutigkeit, wie sie die Media-Richness-Theorie definiert.

Bezug der Medienwahltheorien zu den Aufgabentypen

Die Bounded-Ideation-Theorie trifft keine direkten Aussagen über die Auswirkungen der Aufgabentypen auf die Effekte der Medienwahl. Jedoch lassen sich aus den Aufgabentypen die Anforderungen ableiten.

Geschlossene Aufgaben befassen sich mit der Entscheidung von Sachverhalten und der Identifikation der richtigen Lösung. Dementsprechend geht es primär darum, die richtigen Informationen zu kommunizieren und für alle erkennbar vorrätig zu halten. Damit ist dieser Aufgabentyp von langen Phasen der Informationsvermittlung im Sinne der Media-Synchronicity-Theorie gekennzeichnet. Für diese ist entsprechend der Theorie eher das Chatmedium zu verwenden. Es bietet bessere Unterstützung im Bereich der Parallelität, Wiederverwendbarkeit und Überarbeitbarkeit. Da die Lösung eindeutig ist, gibt es nur wenig Bedarf, ein gemeinsames Verständnis über die Lösungsmöglichkeiten zu schaffen. Dementsprechend werden die Vorteile der Audiokommunikation in Bezug auf die Übertragungsgeschwindigkeit und Symbolvarietät kaum genutzt. Zusammenfassend ist also für geschlossene Aufgaben eher von einer Eignung der Chatkommunikation als Medium auszugehen. Diese Aussage deckt sich auch mit der Media-

Richness-Theorie. Laut dieser bietet die Chatkommunikation für die Kommunikation bei unsicheren Aufgaben den passenderen Medienreichtum (Daft u. a. 1987, S.362). Hier geht es nach der Theorie primär um den Austausch von leicht verständlichen Informationen. Dabei ist der höhere Medienreichtum der Audiokommunikation weniger nutzbar, da die Mehrdeutigkeit niedrig ist. Audiokommunikation bietet also eher mehr Medienreichtum, als für die Aufgabenbearbeitung wirklich nötig wäre.

Aufgaben mit offenem Umfang finden in einem unbegrenzten Lösungsraum statt. Somit ist die Gruppe immer wieder gezwungen, sich zu positionieren und über die strittigen Fragen Einigkeit und eine geteilte Meinung und Sichtweise zu erzielen. Dementsprechend überwiegen Phasen, in denen die gemeinsame Sichtweise konvergent erstellt wird. Eine informationsvermittelnden Kommunikationsbestandteile findet kürzer statt.

Laut Dennis und Valacich (1999) benötigt die konvergente Meinungsbildung durch die Mehrzahl an möglichen Interpretationen gute Feedback-Möglichkeiten und eine hohe Übertragungsgeschwindigkeit. Nur so kann schnell konvergent zu einer geteilten Meinung gefunden werden. Ferner ist eine hohe Symbolvarietät wichtig, um so mehrere Ausdrucksmöglichkeiten zu haben.

Zur Bearbeitung dieser konvergenten Phasen und zur Schaffung eines gemeinsamen Verständnisses empfiehlt die Media-Synchronicity-Theorie die Nutzung von Audio anstelle von Chat. Durch die höhere Übertragungs- und Feedback-Geschwindigkeit der Audiokommunikation lässt sich schneller der gemeinsame Konsens finden.

Die Aufgabe mit hoher Mehrdeutigkeit ist eher charakteristisch für Aufgaben mit unklaren Zielen und Prioritäten (Daft u. a. 1987). Dieser Aufgabentyp ist stellvertretend für Managemententscheidungen. Diese sind oftmals von einem Fehlen von Informationen gekennzeichnet. Statt dessen müssen Hinweise interpretiert und eine Lösung ausgehandelt werden. Dementsprechend ist die Aufgabe selbst nicht klar definiert. Oftmals sind selbst die Fragen, die gelöst werden müssen, noch unbekannt. Dementsprechend ist es die erste Aufgabe, ein gemeinsames Verständnis über die zu bearbeitenden Aufgaben zu gewinnen. Laut der Media-Richness-Theorie sollte für diese Aufgaben Audio gewählt werden. Die Media-Richness-Theorie begründet diese Auswahl mit dem benötigten Medienreichtum. Bei Aufgaben mit hoher Mehrdeutigkeit werden Medien mit mehr medialem Reichtum benötigt.

4.4.3 Einfluss der Gruppengröße auf die Medienwahleffekte

Es gibt wesentliche Unterschiede in den Mediencharakteristika von Audio und Chat in Bezug auf die Gruppengröße. Audiokommunikation bietet eine sehr schnelle Eingabemöglichkeit und eine höhere Symbolvarietät als Chat, sowie die Möglichkeit, ein hohes Maß an sozialer Präsenz zu vermitteln. Es fällt jedoch auf, dass gerade die schnelle Eingabemöglichkeit sich auf den Individualnutzer ausrichtet. Da es nur einen

Kommunikationskanal gibt, kann nicht garantiert werden, dass in einer größeren Gruppe der Redewunsch jedes Gruppenmitglieds sofort zur Mitteilung der Nachricht führt. Statt dessen sind ggf. Wartezeiten notwendig, bis das Medium frei ist.

Chatkommunikation zeigt eine bessere Parallelität, Wiederverwendbarkeit und Überarbeitbarkeit als die Audiokommunikation (Scholl u. a. 2006; Dennis und Valacich 1999; Dennis u. a. 2007). Dabei nimmt der Nutzen dieser Faktoren mit steigender Gruppengröße tendentiell zu. Die Ausnutzung der Parallelität erfordert parallele Mitteilungswünsche mehrerer Mitglieder. Auch der Nutzen der Wiederverwendbarkeit (und damit auch Rekapitulierbarkeit) bestehender Nachrichten steigt mit einer wachsenden Anzahl von Kommunikationsvorgängen. Die Überarbeitbarkeit von Nachrichten hilft bei der präzisen Formulierung. Obwohl diese Möglichkeit natürlich auch bei dyadischen Gesprächen wichtig sein kann, hilft sie doch gerade in großen Gruppen, die Nachricht auf den Punkt zu bringen.

Mehrere Studien zeigten in der Vergangenheit ein grundsätzliches Problem mit mündlicher Kommunikation in FTF-Gruppen auf (Diehl und Stroebel 1987, 1991; Mullen u. a. 1991). Durch den einzelnen, geteilten Sprachkanal sind die Teilnehmer gezwungen, der Reihe nach auf eine Sprechmöglichkeit zu warten. Dies führt zu einer Produktivitätsblockade (Aiken u. a. 1994). Diese tritt dann auf, wenn die aktive Teilnahme an der Sitzung nicht möglich ist, weil jemand anderes den Kommunikationskanal belegt. Dabei besteht laut (Nunamaker u. a. 1991) die Produktivitätsblockade vor allem aus den Einzelproblemen der Aufmerksamkeitsblockade, Konzentrationsblockade und Abschwächungsblockade.

Neben diesen 3 Einzelfaktoren identifizieren Nunamaker u. a. (1991) noch eine Reihe weiterer Ursachen für Produktivitätsverluste in typischen FTF Sitzungen. Die besonders relevanten Ursachen sollen im Folgenden dargestellt werden. Die deutschen Übersetzungen orientieren sich dabei an Lewy (1995, S.92-94), die Inhalte an Nunamaker u. a. (1991, S.46):

Produktivitätsblockade:

- Beteiligungshemmung aufgrund der Überbeanspruchung der Aufmerksamkeit: Diese Blockade tritt auf, wenn neue Kommentare und Einwände nicht entstehen können, weil die Gruppenmitglieder vollkommen mit dem Zuhören und Verstehen von Beiträgen anderer Mitglieder beschäftigt sind. Die kognitive Energie reicht nicht aus, gleichzeitig das Gehörte zu verarbeiten und neue Ideen zu entwickeln.
- Beteiligungshemmung aufgrund von Konzentrationsmängeln: Neue Beiträge können nicht entstehen, weil die Gruppenmitglieder ihre geistige Energie darauf konzentrieren, ihren nächsten Sprachbeitrag im Geiste immer wieder neu zu formulieren und zu rekapitulieren, damit sie ihn nicht in der Wartezeit auf eine Sprechlücke vergessen.
- Beteiligungshemmung aufgrund der Relevanzminderung des eigenen Beitrags im Laufe der Zeit: Diese Blockade tritt auf, wenn Kommentare und Ideen verges-

sen oder bewusst verdrängt werden, weil sie im Verlauf der Wartezeit auf eine Sprechmöglichkeit immer weniger originell, relevant und wichtig erscheinen.

Weitere Faktoren die zu Verlusten in der Produktivität führen können ((Nunamaker u. a. 1991, Faktoren sind leicht erweitert übernommen von S.46)):

- Aufsplitterung der Redezeit: Je größer die Gruppe ist, desto mehr muss die verfügbare (Sprech)Zeit aufgeteilt werden, damit jeder Teilnehmer noch etwas kommunizieren kann.
- Erinnerungsprobleme und Versagen des Gruppendächtnis: Dieser Produktivitätsverlust tritt auf, wenn Beiträge von Gruppenmitglieder nicht gehört oder vergessen werden.
- Mitläufertum: Dieser Produktivitätsverlust tritt ein, wenn Gruppenmitglieder sich auf die Beiträge anderer Gruppenteilnehmer verlassen. Dies kann entstehen aufgrund von Trägheit, der Einschränkung der Redezeit oder weil sie ihre eigenen Kommentare als unwichtig ansehen.
- Informationsüberflutung: Informationen werden schneller präsentiert, als sie verarbeitet werden können.

Im Folgenden soll auf die oben dargestellten Punkte detaillierter eingegangen werden. Auf Basis der Media-Synchronicity-Theorie wird dabei aufgezeigt, wo Audio oder Chat mit ihren charakteristischen Eigenschaften positiven oder negativen Einfluss auf die Produktivität der Gruppe haben. Dabei sind die inhaltlichen Begründungen aus (Nunamaker u. a. 1991; Briggs 1991; Schwabe 1995; Lewe 1995) und (Dennis und Valacich 1999) sowie (Dennis u. a. 2007) entnommen.

Symbolvarietät

Die Symbolvarietät hilft die Aufsplitterung der Redezeit aufzuheben. Durch eine umfassendere Formulierungsmöglichkeit kann die Kommunikation einfacher und schneller erfolgen, was zu einer kürzeren Sprechzeit pro Person und damit weniger Fragmentierung führt.

Übertragungsgeschwindigkeit

Auch eine höhere Übertragungsgeschwindigkeit trägt dazu bei, diese Aufsplitterung der Redezeit zu bekämpfen. Je schneller die Nachricht übermittelt werden kann, desto kürzer müssen die anderen Gruppenmitglieder auf ihre Sprechgelegenheit warten. Auf der anderen Seite führt eine hohe Übertragungsgeschwindigkeit auch zu einer höheren Informationsüberflutung. Je mehr Informationen in einer gegebenen Zeit übermittelt werden können, desto eher überlastet das den Empfänger.

Parallelität

Eine hohe Parallelität resultiert in 4 Veränderungen der Produktivität (siehe hierzu auch (Nunamaker u. a. 1991)). Einerseits hilft eine vorhandene Parallelität die Aufsplitterung der Redezeit zu vermeiden. Durch parallele Kommunikationskanäle werden die nötigen Wartezeiten zur Kommunikation verringert. Wenn es so viele parallele Kommunikationsmöglichkeiten wie Teilnehmer gibt (z.B. durch parallele Eingabe und eine gemeinsame Anzeige aller Nachrichten), dann kann damit die Sprechzeitfragmentierung aufgehoben werden. Zudem hilft die Parallelität Mitläufertum zu bekämpfen. Durch die ständige Verfügbarkeit einer Eingabemöglichkeit können die Teilnehmer ihre Gedanken sofort beitragen. Ein passives Mitverfolgen aufgrund von Frust durch zu langes Warten auf eine Kommunikationsmöglichkeit wird so verhindert.

Zudem wirkt die Parallelität gegen auftretende Beteiligungshemmungen aufgrund von Konzentrationsmängeln. Durch die Möglichkeit, die eigenen Nachrichten jederzeit einzugeben und abzuschicken muss keine Konzentration aufgebracht werden, um den eigenen Beitrag immer wieder zu rekapitulieren. Zudem senkt die Parallelität die Beteiligungshemmung aufgrund der Relevanzminderung des eigenen Beitrags im Laufe der Zeit. Beiträge können jederzeit parallel zu anderen Nachrichten kommuniziert werden und sind somit immer gleich im Kontext vorhanden, in welchem sie entstanden sind.

Jedoch wirkt die Parallelität sich verstärkend auf die Informationsüberflutung aus. Je mehr parallel kommuniziert wird, desto mehr Nachrichten werden parallel übermittelt und umso mehr muss der Empfänger gleichzeitig aufnehmen und verarbeiten.

Überarbeitbarkeit

Die Überarbeitbarkeit wirkt gegen die Beteiligungshemmung aufgrund von Konzentrationsmängeln. Ist eine Überarbeitbarkeit der Nachricht vor dem Absenden möglich, so können Teilfragmente von Nachrichten und Ideen niedergelegt werden, ohne dass eine fertig kommunizierbare Nachricht entworfen werden muss. Dadurch kann die Aufmerksamkeit auf die laufende Kommunikation verwendet und muss nicht zur vollständigen Formulierung von Nachrichten genutzt werden. Zudem wirkt die Überarbeitbarkeit gegen die Informationsüberflutung. Eine sorgfältig formulierte Nachricht hilft, den inhaltlichen Kern besser zu verstehen als eine hektisch formulierte Mitteilung.

Wiederverwendbarkeit Eine Wiederverwendbarkeit (und damit auch Reproduzierbarkeit vergangener Kommunikationsinhalte) hilft die Beteiligungshemmung aufgrund der Überbeanspruchung der Aufmerksamkeit zu beseitigen. Wenn die Nachrichten zu einem späteren Zeitpunkt rekapituliert werden können, dann muss die Aufmerksamkeit nicht mehr zwangsläufig der gerade laufenden Kommunikation folgen. Dementsprechend hat der Nutzer die Gelegenheit, eigene Gedankengänge zu verfolgen. Zu einem späteren Zeitpunkt kann er dann die verpasste Kommunikation nachvollziehen. Dabei ist es meistens hilfreich, wenn die Kommunikation verschriftlicht ist, weil das Lesen von Protokollen schneller erfolgen kann als das Abhören von Sprache (Williams 1977). Zudem hilft die Wiederverwendbarkeit gegen die Informationsüberflutung. Die

Nachrichten können mit einem selbst gewählten Tempo konsumiert werden. Dadurch ist in Phasen mit viel Kommunikation eine Überlastung zu verhinderbar, ohne dass dadurch Nachrichten verloren gehen. Zudem hilft die Wiederverwendbarkeit der Kommunikation gegen ein Versagen des Gedächtnisses. Vergangene Kommunikation kann erneut nachvollzogen werden, um eventuell vergessene Aspekte erneut wahrzunehmen.

Wenn man die Mediencharakteristika von Audio und Chat somit auf die Auswirkungen auf Gruppenproduktivitätsverluste betrachtet, so ist klar ersichtlich, dass Chatkommunikation eher den Anforderungen einer steigenden Gruppengröße entspricht. Die hohe Symbolvarietät und Übertragungsgeschwindigkeit von Audio bewirkt tendentiell eine Verbesserung der Sprechzeitfragmentierung auf Kosten einer möglichen Informationsüberlastung. Andere Produktivitätsblockaden werden gar nicht beeinflusst. Die Chatkommunikation mit der hohen Parallelität, Überarbeitbarkeit und Wiederverwendbarkeit der Kommunikation kann jedoch alle hier behandelten Ursachen der Produktivitätsblockaden zumindest teilweise lindern.

4.5 Hypothesen zur Produktivität

In diesem und dem folgenden Abschnitt werden die detaillierten Hypothesen formuliert, die sich aus den drei Forschungsfragen in Kapitel 1.3 sowie den identifizierten Wissenslücken ableiten. Dabei basieren die Hypothesen in einer erweiterten Form auf den Hypothesen, die in (Löber u. a. 2007) und (Löber und Schwabe 2007b) dargestellt sind.

Hypothesen, die sich auf Aufgaben mit geschlossenem Umfang beziehen, erhalten ein „g“ als Anhang. Hypothesen, die sich auf Aufgaben mit offenem Umfang beziehen, erhalten ein „o“.

Ausgehend von der ersten Forschungsfrage behandelt der folgende Abschnitt Aussagen über den Einfluss der genannten Faktoren auf die Produktivität. Dabei werden die Hypothesen H1 und H3 behandelt.

Im Folgenden soll zuerst auf Kleingruppen eingegangen werden. Hierunter ist in dieser Arbeit eine Gruppengröße von 4 Teilnehmern zu verstehen. Daran schliessen sich dann Hypothesen über die Auswirkungen einer Erweiterung der Gruppengröße an.

4.5.1 Hypothesen über die Auswirkungen der Medienwahl bei Kleingruppen

Hypothese für Aufgaben mit einem offenen Umfang

In Hinblick auf eine Aufgabenstellung mit einem offenen Umfang zeigen die bisherigen dyadischen Studien zur Medienwahl zwischen Audio und Chat einen klaren Produk-

tivitätsvorteil der Audiogruppen. Sowohl die Studien von Kinney und Dennis (1994), Suh (1999), als auch in Qualitätsbelangen die Studie von Valacich u. a. (1994) zeigten einen Vorsprung der Gruppen bei Aufgaben, in denen es um die gemeinsame Verteilung von Geldern für kontroverse Themen geht. Dabei konnten die Mittel frei verteilt werden, was zu fast unendlichen Möglichkeiten der Mittelverteilung führte. Dies macht die genutzten Aufgaben zu Aufgabenstellungen mit einem offenen Umfang im Sinne der Bounded-Ideation-Theorie macht. Die Produktivitätstentwicklung entspricht dabei den Empfehlungen der Media-Synchronicity- und Media-Richness-Theorie.

Die Media-Richness-Theorie besagt, dass für die Schaffung eines gemeinsamen Verständnisses ein hoher Medienreichtum sinnvoll ist. Diesen bietet die Audiokommunikation eher als die Chatkommunikation. Audiokommunikation hat laut der Theorie einen höheren Medienreichtum und sollte somit besser die Arbeit an dieser Aufgabe unterstützen.

Die Media-Synchronicity-Theorie erweitert diese Sichtweise. Sie hebt die Bedeutung von konvergenten Kommunikationsphasen für die Schaffung eines gemeinsamen Verständnisses und die Festlegung geteilter Bearbeitungsziele (Dennis und Valacich 1999, S.4) hervor. Dafür bietet Audiokommunikation eine bessere Unterstützung. Der Fokus in den konvergenten Kommunikationsphasen liegt auf dem schnellen Austausch von Rückmeldungen, um so möglichst schnell das gemeinsame Verständnis aufzubauen. Dies wird durch die höhere Übertragungsgeschwindigkeit von Audio besser unterstützt als von Chat.

Gleichzeitig sind die Vorteile der Chatkommunikation bei kleineren Gruppen begrenzt. Die Mächtigkeit der parallelen Kommunikation ist durch die Gruppengröße eingeschränkt. Zudem muss die Eingabe per Tastatur erfolgen, was sie 3-4 mal langsamer macht als Spracheingabe (Turoff 1973; Feng und Sears 2004). Dementsprechend müssen also mindestens 3-4 Teilnehmer zu jedem Zeitpunkt parallel schriftlich kommunizieren, um die gleiche Kommunikationsgeschwindigkeit von einem Audiosprecher zu erreichen. Auch die Wiederverwendbarkeit und Überarbeitbarkeit der Chatkommunikation wirkt sich nur begrenzt positiv aus. Da dieser Aufgabentyp weniger durch den Austausch von Faktenwissen und das Kommunizieren von Informationen charakterisiert wird, kann eine erneute Nutzung von Inhalten nur begrenzt die Produktivität verbessern.

Bei Vierergruppen ändert sich das Bild gegenüber den dyadischen Gruppen. Die Studie von Valacich u. a. (1993) zeigt eine höhere Produktivität der Chatgruppen bei einer Ideengenerierungsaufgabe. Im Vergleich zu den dyadischen Studien lag jedoch der Fokus der Studie sehr stark auf der Ideengenerierung. Durch die Verwendung der EMS-Software wurden Konvergenzthemen und die Schaffung eines gemeinsamen Verständnisses fast gänzlich ausgeblendet.

Die Media-Synchronicity-Theorie kann auch diese Produktivitätsentwicklung erklären. Die konvergenten Kommunikationsphasen, bei denen Audiokommunikation eine besondere Unterstützung durch die hohe Übertragungsgeschwindigkeit geben kann, wurden

beim Experiment von Valacich et al. bewusst sehr kurz gehalten. Daher sind die informationsvermittelnden Phasen stärker betont, die durch Chatkommunikation besser unterstützt werden. Zudem wird gerade diese Funktion von den Spezialeigenschaften der EMS-Software besonders gut bereitgestellt. Im Rahmen dieser Arbeit soll keine Einschränkungen der Aufgabeneigenschaften auf einen Teilaspekt stattfinden. Ebenso wird keine besondere EMS-Software verwendet. Dementsprechend ist einerseits von mehr konvergenten Phasen auszugehen und andererseits die Unterstützung der informationsvermittelnden Phasen durch die spezielle EMS-Software nicht gegeben. Dementsprechend sollten Audiogruppen eine höhere Produktivität als Chatgruppen zeigen, wie es auch die Media-Synchronicity-Theorie postuliert.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass sowohl die Media-Richness-Theorie als auch die Media-Synchronicity-Theorie eine höhere Produktivität von Audiogruppen im Vergleich zu Chatgruppen bei Aufgaben mit offenem Umfang vermuten lassen. Diese Ergebnisse entsprechen auch den bisherigen Experimentalergebnissen. Es sollte daher gelten:

H1o: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit einem offenen Umfang arbeiten, erreichen Audiogruppen eine höhere Produktivität als Chatgruppen.

Hypothesen für Aufgaben mit einem geschlossenen Umfang

Bei den Aufgaben mit einem geschlossenen Umfang sind die Ergebnisse der bisherigen experimentellen Untersuchungen uneinheitlicher als bei den Aufgaben mit einem offenen Umfang. Auch hier wurden primär Studien zur Media-Richness-Theorie durchgeführt. Zwei der Studien zu unsicheren Aufgaben widersprechen direkt der Media-Richness-Theorie (Suh 1999; Kinney und Dennis 1994). Hier waren, entgegen den Empfehlungen der Theorie in dyadischen Gruppen die Audionutzer produktiver als die Chatnutzer. Dagegen zeigte das Experiment von Valacich u.a. (1994), dass die Chatnutzer eine höhere Bearbeitungsgeschwindigkeit als die Audionutzer erreichen konnten. Jedoch war die Lösungsqualität deutlich schlechter. Bei allen drei Aufgaben mussten entweder Rechen- oder Logische Aufgabenstellungen bearbeitet werden, die allesamt eine einzige richtige Lösung hatten.

Aufgaben mit geschlossenem Umfang enthalten ein begrenztes Informationsvolumen. Durch den Austausch von Informationen kann die Aufgabe gelöst werden. Dementsprechend sind vor allem divergente Phasen ein wesentlicher Bestandteil der Bearbeitung der Aufgabenstellung. Diese Phasen werden von Medien mit hoher Parallelität besser unterstützt als von Medien mit niedriger Parallelität. Dabei sollten die Chatgruppen die Parallelität ihres Kommunikationskanals voll ausnutzen können. Da der Fokus der Aufgaben mit geschlossenem Umfang auf dem Informationsaustausch liegt, ist eine Konsensfindung über den Sinn der Aufgabe kaum nötig. Damit können die Informationen parallel zueinander ausgetauscht werden, da alle Mitglieder sie in einen klar

erkennbaren Kontext einbinden können. Dies sollte mit einem hochgradig parallelen Medium wie Chatkommunikation gut gelingen.

Zudem wird zur Bearbeitung dieser Aufgaben eine vergleichsweise niedrigere Übertragungsbeschwindigkeit benötigt. Da die Aufgabe eine eindeutige Lösung hat, hat die Konsensbildung über die Zielerreichung einen nur kleinen Anteil an der Gruppenarbeit. Dementsprechend ist der beschränkende Einfluss der niedrigen Feedbackgeschwindigkeit von Chat weniger störend als bei Aufgaben, die viele konvergente Kommunikationsphasen haben. Ferner bietet Chatkommunikation mit dem schriftlichen Kanal genug Medienreichtum für die Übertragung von Fakten. Zusätzlicher Medienreichtum zur Auflösung von Mehrdeutigkeiten wird nicht benötigt, sondern ausschliesslich ein Kanal zur Übermittlung von eindeutigen Fakten. Ein zu hoher Medienreichtum kann, wie im Experiment von Valacich u. a. (1993) gezeigt, zu einer Senkung der Produktivität führen.

Ferner ist beim Austausch von Informationen und Fakten auch eine hohe Überarbeitbarkeit und Wiederverwendbarkeit nützlich. Die Überarbeitbarkeit ermöglicht die Formulierung von präzisen Nachrichten, die für die Leser möglichst gut verständlich sind. Die Wiederverwendbarkeit erlaubt die Rekapitulation und erneute Nutzung von Inhalten. Beides nahmen die Nutzer in den Fallstudien von Scholl u. a. (2006) als deutlich hilfreich für die Kommunikation wahr. Im Gegensatz zu Aufgaben mit offenem Umfang sind bei Aufgaben mit geschlossenem Umfang die Kerninhalte der Kommunikation klar umfasste inhaltliche Aussagen. Diese tragen ihre Bedeutung in sich und müssen nicht erst noch in einem gemeinsamen Verständnis eingebettet werden. Dies ermöglicht eine einfachere Wiederverwendung, da alle nötigen Angaben zum Verständnis im Kommunikationsstrang selbst vorhanden sind.

Zusammenfassend kann man also festhalten, dass die Media-Synchronicity-Theorie für die Aufgaben mit geschlossenem Umfang die Bedeutung der divergenten Phase hervorhebt. Hier bietet das Chatmedium eine bessere Unterstützung der Gruppenkommunikation. Es sollte also gelten:

H1g: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit geschlossenem Umfang arbeiten, erreichen Chatgruppen eine höhere Produktivität als Audiogruppen.

4.5.2 Auswirkung der Gruppengröße auf die Medienwahl

Laut der Studien von (Diehl und Stroebel 1987, 1991) und bestätigt durch die Metastudie von Mullen u. a. (1991), führt bei traditionellen Gruppensitzungen eine Steigerung der Zahl der Gruppenmitglieder zu einem Abfall an Produktivität. Dies begründen die Autoren primär mit der Produktionsblockade aufgrund des einzelnen Sprachkanals. Audiokommunikation zwischen verteilten Gruppenmitgliedern ist grundlegend

von vergleichbaren Problemen betroffen. Verteilte Audiogespräche haben eine identische Übertragungsgeschwindigkeit und (fehlende) Parallelität wie an FtF-Gruppengespräche, bieten dabei jedoch weniger Medienreichtum und (non-)verbale Absprachemöglichkeiten.

Im Vergleich zur Chatkommunikation hat Audiokommunikation zwar den Vorteil der schnelleren Eingabemöglichkeit. Allerdings skaliert dieser Vorteil nicht mit steigender Gruppengröße. Die Nutzer sind auf einen einzigen Kommunikationskanal beschränkt und können nicht gleichzeitig kommunizieren. Die Sprechgeschwindigkeit der Nutzer kann nicht beliebig verändert werden. Sie ist ähnlich schnell für Mitglieder von dyadische Gruppen wie für Teilnehmer in Gruppen mit hunderten Personen. Aufgrund des einzelnen Kommunikationskanals teilt sich somit die verfügbare Sprechzeit auf die Gruppenmitglieder auf. Je mehr Teilnehmer etwas sagen wollen, desto weniger Zeit bleibt für den Einzelnen.

Hinzu kommen starke Gruppendominanzeffekte, die dazu führen, dass einzelne Mitglieder die Sprechzeit monopolisieren (Nunamaker u. a. 1991; Briggs 1991; Schwabe 1995). Dies wiederum bewirkt, dass sich andere Gruppenmitglieder zurückziehen und zu Mitläufern werden.

In diesem Spannungsfeld aus begrenzter Übertragungskapazität und steigendem Redewunsch wird die verfügbare Sprechzeit tendentiell vollständiger ausgenutzt, so dass die Informationsüberlastung zunimmt. Dadurch sind die Gruppenmitglieder eher mit der Rekapitulierung alter Nachrichten und der Formulierung ihrer Beiträge beschäftigt. Das fehlende Gedächtnis des Mediums erzwingt zudem eine ständige Konzentration auf das Kommunikationsmedium, da sonst Mitteilungen unwiderruflich verloren gehen.

Parallelität, Überarbeitbarkeit und Wiederverwendbarkeit sind Faktoren, die mit steigender Gruppengröße an Gewicht gewinnen. Wie in Kapitel 4.4.3 dargestellt, steigt die Wichtigkeit dieser 3 Faktoren für eine produktive Arbeitsumgebung mit steigender Gruppengröße. Die Parallelität wirkt sich bei vorhandenen Redewünschen mit zunehmender Gruppengröße direkt positiv aus (Dennis und Valacich 1999). Jedes zusätzliche Gruppenmitglied kann sich direkt und jederzeit einbringen.

Die Wiederverwendung hilft, die Geschwindigkeit zu beeinflussen, mit der Informationen aufgenommen werden. Übersteigt bei Audiogruppen die Geschwindigkeit der Kommunikation die eigenen Aufnahmefähigkeiten, so können keine Informationen mehr aufgenommen werden. Der Chatnutzer kann jedoch die Lesegeschwindigkeit seinen eigenen Vorlieben anpassen. Ferner bietet das Protokoll die Möglichkeit, vergangene Gesprächsinhalte zu rekapitulieren. Die Überarbeitbarkeit hilft dabei, Nachrichten zielgerichtet zu formulieren. Dies senkt die Kommunikationsflut, ohne dass dabei Inhalte verloren gehen müssen. Gerade in großen Gruppen, die viel kommunizieren, kann eine Reduktion auf wesentliche Teile sinnvoll sein.

Hypothesen für Aufgaben mit offenem Umfang

Aiken u. a. (1994) untersuchten in ihrer Studie die Arbeit von Gruppen an Ideengenerierungsaufgaben mit offenem Umfang. Dabei zeigten sie auf, dass Gruppen mit einem Sitzungsunterstützungssystem ab einer Gruppengröße von sieben Personen in ihrer Produktivität pro Person relativ konstant bleiben. Traditionelle FtF-Gruppen hingegen zeigten eine sinkende Produktivität pro Gruppenmitglied bei steigender Gruppengröße.

Dies sollte grundlegend auch für den Vergleich von Chat- und Audiokommunikation gelten. Wie oben dargestellt wurde, werden Gruppen, die Chat nutzen, bei steigender Gruppengröße besser durch ihr Medium unterstützt.

Audiogruppen sollen laut Media-Synchronicity-Theorie vor allem in konvergenten Phasen mehr Produktivität als Chatgruppen erzielen (Dennis und Valacich 1999; Dennis u. a. 2007). Jedoch ist eine Konvergenz der Meinungen auf ein gemeinsames Verständnis nur möglich, wenn auch alle Gruppenmitglieder ihre Meinung und Interpretationen darlegen und in Beziehung zu den Gedanken der anderen Teilnehmer setzen können. Bei größeren Gruppen dauert dieser Prozess jedoch selbst bei optimaler Organisation ein Vielfaches der Sprechdauer einer Einzelperson. Mit steigender Gruppengröße verlängert sich diese Zeit.

Chatnutzer hingegen können diese Meinungen jederzeit ausdrücken. Selbst wenn man von einer vierfachen Tipdauer ausgeht (Williams 1977; Turoff 1973; Feng und Sears 2004), würde das immer noch zeitlich schneller als die sequentielle Mitteilung der Audiogruppen sein. In den konvergenten Phasen werden also mit steigender Gruppengröße auch die Audiogruppen unproduktiver, während Chatgruppen konstante Produktivität bringen können.

In divergenten Phasen baut sich hingegen der Vorsprung der Chatgruppen aus. Je mehr Teilnehmer parallel ihre Informationen übermitteln wollen, desto eher wird die langsame Eingabemöglichkeit kompensiert.

Auch die Möglichkeit der Wiederverwendung des Gesprächsmaterials ist wichtig. Diese umfasst zwei wesentliche Faktoren. Der erste Faktor ist die Verfügbarkeit der bisherigen Kommunikation zur Rekapitulation während des Gesprächs. Der zweite Faktor ist die Werkzeugunterstützung, die es erlaubt, Gesprächsinhalte durch Copy&Paste später einfach weiterverwenden zu können. Beide Unterstützungsformen der Kommunikation bieten fast alle Chatprogramme standardmässig an; Audiokommunikation jedoch normalerweise nicht. Keines der weitverbreiteten Audioprogramme verfügt über einfache Indizierungsmöglichkeiten oder eine Transformation der Sprache in geschriebenen Text zum leichteren Durchsuchen. Dementsprechend sehen sich die Audionutzer zwei Problemen gegenüber. Das eine ist, dass einmal Gesprochenes leicht vergessen werden kann. Das andere Problem ist, dass schon mal formulierte Sätze neu formuliert und gesagt werden müssen, weil es keine Möglichkeit zur einfachen Wiederholung von Gesagtem gibt.

Während Audionutzer in ihrer Produktivität blockiert werden, können Chatnutzer weiterhin, wenn auch langsamer in der Eingabe, kommunizieren. Mit steigender Gruppengröße wird somit die Parallelität für die Kommunikationsgeschwindigkeit und die Überarbeitbarkeit und Wiederverwendbarkeit für die produktive Nutzung der Informationen wichtiger. Bei einer Gruppengröße von 7 Mitgliedern stehen jedem Audionutzer im Schnitt nur wenig mehr als die Hälfte der Sprechzeit eines Gruppenmitglieds einer Vierergruppe zur Verfügung. Chatnutzer hingegen können ungehindert weiterarbeiten.

Zusammenfassend kann man sagen, dass Audiogruppen in der konvergenten Kommunikationphase mit steigender Gruppengröße zunehmend unproduktiver werden, während Chatgruppen konstante Produktivität zeigen sollten. In den divergenten Phasen wird mit steigender Gruppengröße der Produktivitätsvorsprung der Chatgruppen noch steigen. Deshalb sollte gelten:

H3o: Chatgruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, verlieren weniger Produktivität aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Audiogruppen.

Hypothesen für Aufgaben mit geschlossenem Umfang

Bei Aufgaben mit geschlossenem Umfang müssten sich deutliche Auswirkungen der Gruppengröße feststellen lassen. Dieser Aufgabentyp wird charakterisiert durch umfangreiche divergente Kommunikationsphasen. Dabei geht es vor allem um das schnelle Vermitteln von Informationen.

Dabei sollte durch die parallele Kommunikationsmöglichkeit die Chatkommunikation wesentliche Vorteile zeigen. Mit steigender Gruppengröße tritt die Parallelität in den Vordergrund. Da die Chatmitglieder voneinander unabhängig kommunizieren können, addiert sich ihre Geschwindigkeit. Mit steigender Gruppengröße wird also die Gesamtgeschwindigkeit höher, und es können mehr Informationen und Gedanken übertragen werden. Dies sollte, entsprechend der Media-Synchronicity-Theorie, zu einer höheren Produktivität führen (Dennis und Valacich 1999; Dennis u. a. 2007).

Ferner geht es gerade bei Aufgaben mit geschlossenem Umfang um die Kommunikation von Sachverhalten, Informationen und Ansichten. Hier ist somit eine Wiederverwendbarkeit von Fakten, die schon genannt wurden, sehr hilfreich. Durch die Protokollierung des Chat Mediums kann der Nutzer die Informationen jederzeit wieder hervorrufen. Zudem ist er in der Lage, die Lesegeschwindigkeit den eigenen Vorlieben anzupassen.

Audiogruppen auf der anderen Seite sind an eine, vom Sprecher beeinflusste, jedoch konstante Geschwindigkeit gebunden. Diese kann nicht verändert werden, egal wieviele Gruppenmitglieder in der Gruppe sind. Dadurch sind sie gezwungen, das Medium untereinander aufzuteilen. Mit steigender Gruppengröße bleibt so jedem nur ein immer kleiner werdendes Teil der Redezeit. Auch das fehlende Protokoll des Mediums wirkt

sich mit steigender Gruppengröße störend aus, weil die zunehmenden Informationen nicht verlässlich rekapituliert werden können. Stattdessen müssen die Fakten sofort richtig erkannt und ausgewertet werden, ansonsten geraten sie schnell in Vergessenheit.

Zusammenfassend sollte also die Produktivität der Chatgruppen mit der Gruppengröße steigen, während die der Audiogruppen im besten Fall konstant bleibt. Es sollte daher gelten:

H3g: Chatgruppen, die an einer Aufgabe mit geschlossenem Umfang arbeiten, verlieren weniger Produktivität aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Audiogruppen.

4.6 Hypothesen zur Zufriedenheit

Wie schon dargestellt wurde, gab es bei den bisherigen Studien eine Diskrepanz zwischen der Produktivität der Gruppe und der Zufriedenheit mit dem Kommunikationsmedium. Im Folgenden sollen die Hypothesen H2 und H4 detailliert ausgeführt werden. Dabei geht es einerseits in H2 um den Einfluss der Medienwahl auf die Zufriedenheit der Gruppe. Andererseits wird in den Hypothesen H4 auch die Effekte der Gruppengröße auf die Zufriedenheitsauswirkungen der Medienwahl beschrieben.

4.6.1 Hypothesen über die Auswirkungen der Medienwahl bei Kleingruppen

Die Zufriedenheit mit dem Medium muß nicht zwingend mit der objektiven Produktivität übereinstimmen. Die bisherigen Studien haben gezeigt, dass die Wahrnehmung der Kommunikation nicht mit der Produktivität der Nutzung übereinstimmt (Kinney und Dennis 1994; Suh 1999; Valacich u.a. 1994; Murthy und Kerr 2003). Dies liegt auch an der Komplexität, die eigene Lösung einzuschätzen. Gerade bei Aufgaben mit einem offenem Umfang ist per Definition eine einzige, richtige Antwort nicht gegeben, sondern ein gemeinsamer, geteilter Konsens zu finden. Somit fällt es schwer, die eigene Leistung gegen ein unklares Optimum einzuschätzen.

Dabei fließen in die Bewertung der Zufriedenheit mit einem Medium auch die Erlebnisse im Umgang ein. So kann eine hohe Vertrautheit nicht nur die Nutzung erleichtern, sondern auch die Wahrnehmung des Mediums beeinflussen. Nach der Channel-Expansion-Theorie verändert die Nutzung eines Mediums nicht nur den Umgang, sondern auch den wahrgenommenen Medienreichtum.

Neben der Wahrnehmung der eigenen Produktivität und des wahrgenommenen Medienreichtums wirkt sich aber auch die Arbeit in der Gruppe und die Vorgehensweise auf die Zufriedenheit aus. So kann eine chaotische Gruppenarbeit den ansonsten guten Eindruck eines Mediums negativ verändern. Jedoch ist auch die gemeinsame

Kommunikationsweise wesentlich vom genutzten Medium beeinflusst. So entfällt über Chat aufgrund der parallelen Kommunikation die Notwendigkeit von Absprachen über Gesprächszeiten. Ferner können die Teilnehmer wesentlich anonymer miteinander umgehen, da ihre Klarnamen nicht bekannt sind. Aus der Forschung über die Gruppenunterstützungssysteme weiss man, dass Anonymität sich positiv auf die Produktivität und Teilnahmebereitschaft der Gruppenmitglieder auswirken kann (Briggs 1991; Connolly u. a. 1990; Hayne und Rice 1997). Durch die schriftliche Kommunikation wird einigen Teilnehmern so die Angst vor Bewertung genommen, die ein wesentlicher Hindernisgrund an der produktiven Teilnahme an der Gruppenarbeit darstellen kann (Nunamaker u. a. 1991).

Audionutzer haben eine sehr vertraute Technik zur Verfügung. Durch die langjährige Erfahrung mit Telefonen sind sie diese Kommunikationsweise gewohnt. Die Nutzung in der Gruppe erfordert da Anpassungen, die aber im Rahmen der Vierergruppe noch handhabbar sein sollten. Die Fallstudien von Scholl u. a. (2006) haben gezeigt, dass selbst ungeübte Nutzer mit Audiokonferenzprogrammen umgehen können. Dabei zeigten die Audionutzer eine deutlich höhere Zufriedenheit mit der Einfachheit der Nutzung als die Chatnutzer. Obwohl die Chatclients inzwischen weite Teile des privaten wie auch geschäftlichen Kommunikationsalltags erreichten. Sie haben immer noch nicht die gleiche Durchdringung wie Telefone. Ferner ist die Nutzung in Konferenzen auch hier noch eher ungewohnt. Dazu kommt, dass die Eingabe von Audio deutlich einfacher und schneller geht als von Chat (Williams 1977; Turoff 1973; Feng und Sears 2004). Dementsprechend ist der Einsatz von Audio nicht nur einfacher, sondern auch geübter. Daraus dürfte eine höhere Zufriedenheit resultieren. Ausserdem wissen die Audionutzer eher, was sie bei einer Audiokonferenz erwarten können. FtF Meetings sind faktisch allen Personen vertraut. Die Auswirkung einer Verlagerung des Meetings auf eine Audiokonferenz ist deutlich einfacher vorherzusehen, als eine Verlagerung auf das Chatmedium. Entsprechend des Technology-Acceptance-Modells fällt es somit auch leichter, die wahrgenommene Nützlichkeit abzuschätzen. Dementsprechend sollten Audiogruppen mit ihrem Medium zufriedener sein als Chatgruppen.

Auf der anderen Seite ist die Nutzung von Chatkommunikation relativ anstrengend. Gedanken müssen schriftlich niedergelegt werden, während gleichzeitig Beiträge von anderen Teilnehmern eintreffen, die gelesen werden sollen. Hier bietet Audio eine einfachere Ausdrucksmöglichkeit, was nach der Media-Synchronicity-Theorie den Aufwand für den Kommunizierenden senkt (Dennis und Valacich 1999, S. 2). Die Gedanken können bei der Audiokommunikation spontan ausgedrückt werden. Somit ist die Nutzung von Audio im allgemeinen weniger anstrengend als von Chat.

Hypothesen für Aufgaben mit offenem Umfang

Für die Audiogruppen, die an Aufgaben mit offenem Umfang arbeiten, wurde postuliert, dass sie eine höhere Produktivität zeigen würden als die Chatgruppen. Das Technology-Acceptance-Modell sagt aus, dass die wahrgenommene Produktivität die

Zufriedenheit mit dem Medium zumindest teilweise beeinflusst. Somit müsste sich die höhere Produktivität bei der Nutzung auch zugunsten der Audiokommunikation auswirken.

Zusammenfassend ist also für Audionutzer, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, die Verwendung des Mediums einfacher. Ferner ist das Medium vertrauter und seine Verwendung produktiver als bei der Chatkommunikation. Ebenso haben die bisherigen Experimente eine höhere Zufriedenheit der Audionutzer gezeigt. Dementsprechend sei formuliert:

H2o: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, erreichen Audiogruppen eine höhere Zufriedenheit als Chatgruppen.

Hypothesen für Aufgaben mit geschlossenem Umfang

Grundlegend gelten die im vorherigen Abschnitt getroffenen Aussagen auch für die Aufgaben mit geschlossenem Umfang. Audio ist auch bei hier einfacher zu bedienen und vertrauter als Chat. Im Gegensatz zu den Aufgaben mit offenem Umfang ist jedoch bei den Aufgaben mit geschlossenem Umfang davon auszugehen, dass die Chatgruppen produktiver sein sollten.

Dabei stellt sich die Frage, wie weit die Wahrnehmung der Nützlichkeit überhaupt mit der Produktivität übereinstimmt. Die Studien von Bos u. a. (2002), Burke und Aytes (1998) und Hasty u. a. (2006) haben alle gezeigt, dass die Einschätzung eines unbekannten Mediums sehr schwer fällt. Dies galt vor allem für ungewohnte Medien wie Chatkommunikation. Auch die Studien von Kinney und Watson (1992), Suh (1999) und Valacich u. a. (1994) lassen Zweifel daran aufkommen, dass die Zufriedenheit der Nutzer stark von der Produktivität abhängt. Wenn aber diese Einschätzung der wahrgenommenen Produktivität nur selten gelingt, dann ist davon auszugehen, dass die anderen Faktoren wie die vertraute Nutzung die Zufriedenheit stärker beeinflussen dürften.

Dementsprechend sollte also die einfachere, vertraute Nutzung von Audio mehr Zufriedenheit erzeugen als die langsamere und mühevollere Kommunikation mit Chat. Auch bei den Gruppen, die Aufgaben mit geschlossenem Informationsumfang bearbeitet haben, waren in den bisherigen Experimenten grundlegend immer die Audionutzer zufriedener als die Chatnutzer. Es sollte deshalb gelten:

H2g: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit geschlossenem Umfang arbeiten, erreichen Audiogruppen eine höhere Zufriedenheit als Chatgruppen.

4.6.2 Auswirkung der Gruppengröße auf die Medienwahl

Die Nutzung der Audiokommunikation verändert sich stark mit steigender Gruppengröße dahingehend, dass die Wartezeiten auf eine Redemöglichkeit immer länger werden. Gleichzeitig muss der Nutzer zunehmend mehr Redebeiträgen andere Gruppenmitglieder aufnehmen, die nahezu lückenlos kommunizieren. In einer Siebenergruppe mit gleichverteilten Gesprächszeiten verbringt ein Mitglied zu 83% der Zeit mit Zuhören und Warten auf eine Redemöglichkeit. Deshalb hat der Audionutzer bei größer werdenden Gruppen nur zwei Möglichkeiten: Entweder er formuliert seine Gedanken für eine Sprechpause vor - und verpasst so eventuell wichtige Aspekte - oder er lauscht der Unterhaltung, verzichtet dabei aber ggf. auf einen eigenen Beitrag. Diese starke Beeinflussung durch das Medium zwingt ihn zu einer Entscheidung, die der Nutzer nicht treffen will. Idealerweise will man sowohl alle Informationen mit einer adäquaten Geschwindigkeit aufnehmen können, andererseits aber jederzeit auch selbst beitragen können. Dies ist aufgrund des singulären Audiokanals bei Audio nicht möglich. Mit einer steigenden Zahl von Teilnehmern wird dieses Problem zusätzlich verschärft. Immer mehr Gruppenmitglieder teilen sich den einen Kanal und übertragen so weitere Informationen. Dies sorgt mit steigender Gruppengröße für zunehmende Produktivitätsblockaden und damit mehr Frust.

Jedoch ist meistens die Redezeit gar nicht gerecht auf alle Nutzer verteilt (Cornelius und Boos 2003; Reid und Ng 2000; Parker 1988; Stasser und Taylor 1991). Einige dominierende Gruppenmitglieder drängen die anderen aus der Unterhaltung. Diese sind dann zum Mitläufertum und zur Passivität gezwungen und können nicht aktiv an der Unterhaltung teilnehmen (Nunamaker u. a. 1991). Bei eigentlich arbeitswilligen Gruppenmitgliedern könnte das zu einer niedrigeren Zufriedenheit führen.

Die Nutzung der Chatkommunikation hingegen verändert sich mit steigender Gruppengröße faktisch gar nicht. Die Eingabe dauert immer noch länger als die Spracheingabe von Nachrichten. Allerdings entstehen selbst mit vielen Gruppenmitgliedern keine Wartezeiten wie bei der Audiokommunikation. Die einzige Veränderung für die Chatnutzer mit steigender Gruppengröße ist die steigende Anzahl einkommender Nachrichten. Aufgrund der guten Wiederverwendbarkeit der Nachrichten durch die Protokollierung ist es jedoch den Nutzern möglich, die Aufnahmegeschwindigkeit den eigenen Vorlieben anzupassen. Insofern ist bei großen Gruppen der Umgang mit dem Medium und der Gruppenkommunikation nicht wesentlich anders als bei kleinen Gruppen. Dementsprechend ist mit steigender Gruppengröße kein starker Rückgang der Zufriedenheit zu erwarten.

Diese Aussagen gelten grundlegend für beide Aufgabentypen. Dies liegt daran, dass die Probleme des singulären Kommunikationskanals bei der Audiokommunikation gelöst von der eigentlichen Aufgabenstellung sind.

Hypothesen für Aufgaben mit offenem Umfang

Bei Aufgaben mit offenem Umfang wird vor allem die Redezeit für die konvergenten Phasen pro Gruppenmitglied immer kürzer. Damit wird zwangsläufig die Anzahl Ideen geringer, die jeder Nutzer kommunizieren kann oder der Gesamtprozess wird verlängert. Dies dürfte sich negativ auf die Zufriedenheit mit der Kommunikation auswirken.

Es sollte daher gelten:

H4o: Chatgruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, verlieren weniger Zufriedenheit aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Audiogruppen.

Hypothesen für Aufgaben mit geschlossenem Umfang

Auch bei den Aufgaben mit geschlossenem Umfang wirkt sich eine Erhöhung der Gruppengröße vor allem bei den Audiogruppen negativ auf die Zufriedenheit aus. Der gemeinsame Kommunikationskanal muss von allen Gruppenmitgliedern geteilt werden. Wie oben dargestellt wurde, ist die Nutzung der Chatkommunikation jedoch nahezu unverändert.

Dementsprechend sollte gelten:

H4g: Chatgruppen, die an einer Aufgabe mit geschlossenem Umfang arbeiten, verlieren weniger Zufriedenheit aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Audiogruppen.

5 Vorgehen und Methodik

Im folgenden Kapitel wird die Methodik zur Untersuchung der Medienwahleffekte und Effekte der Gruppengröße dargestellt. Dabei ist auf die 2 Experimente einzugehen, die zur Ermittlung der Auswirkung auf die Produktivität und Zufriedenheit durchgeführt worden sind. Das erste Experiment führte Müry (2005) im November 2004 durch. Dabei untersuchte er Gruppen mit 4 Gruppenmitgliedern. Im November 2005 führte Grimm (2006) das Experiment erneut durch, um zu untersuchen, welche Ergebnisse bei Gruppen mit 7 Teilnehmern auftreten. Im Folgenden werden die Vorgehensweisen beschrieben, die zu den später folgenden Ergebnissen führten.

Als erstes sind die verwendeten Aufgabenstellungen zu besprechen. Anschliessend wird auf die Erfassung der Produktivität und der Zufriedenheit eingegangen. Darauf folgt eine Darlegung der Experimente und ihrer Durchführung. Das Kapitel schliesst mit der Vorstellung der verwendeten statistischen und mathematischen Methoden zur Auswertung der Daten.

5.1 Aufgabenstellungen

Die Anforderungen an Aufgabenstellungen zur Untersuchung der Medienwahleffekte sind, wie in Kapitel 4.3.1 dargestellt, sehr komplex. So sollen sich die Aufgaben im Hinblick auf das in der Aufgabe entstehende Informationsvolumen nach der Bounded-Ideation-Theorie unterscheiden. Zudem gibt es noch weitere Einschränkungen, die bei der Auswahl der Aufgabenstellung eine Rolle spielen. Auch sind Unterschiede zwischen den Aufgabenstellungen nach den objektiven Medienwahltheorien, vor allem der Media-Synchronicity-Theorie wichtig. Nicht zuletzt spielt aber auch die Durchführbarkeit der Aufgabenstellungen im Rahmen eines Experiments an der Universität Zürich eine Rolle.

Kapitel 2 stellte einige Studien zur Medienwahl vorgestellt, die allesamt unterschiedliche Versuchsaufgaben nutzten. Viele von diesen Versuchsaufgaben waren auf das Vorwissen des Zielpublikums ausgerichtet (oftmals Wirtschafts(informatik)studenten einer Vorlesung). Damit war sicherzustellen, dass sowohl das Vorwissen, als auch die besonderen Begabungen gegeben waren, um die Aufgabe zu lösen. Meistens verwendeten die Forscher Aufgabestellungen aus dem Kontext bekannter Probleme, die in der Vorlesung behandelt wurden. Das Experiment von George, George u. a. (2004) zeigt,

was passieren kann, wenn Störgrößen falsch angenommen werden (in diesem Fall die Anforderung an die persönliche Veranlagung).

Die bisherigen Experimente zur Medienwahl verwendeten für die Experimente dabei immer Studenten. Kinney und Dennis (1994); Valacich u. a. (1993, 1994); Suh (1999); Hasty u. a. (2006); George u. a. (2004) verwendeten allesamt Studenten die als Teilnehmer ihrer Lehrveranstaltungen auch das Experiment absolvieren mussten und teilweise noch finanziell belohnt wurden. Damit ist ein gewisses Vorwissen und eine Affinität zum Untersuchungsgebiet grundsätzlich anzunehmen. Zudem konnten fachliche Inhalte der Vorlesung in der Studie verwendet werden. So nutzte Suh (1999) eine Aufgabe zur Finanzbuchhaltung, die auf das bestehende Wissen der Studenten aufbaut. Nur Graetz u. a. (1998) verwendete fachfremde Studenten.

Diese Arbeit wird ebenfalls mit bezahlten Freiwilligen arbeiten müssen, da eine inhaltliche Ankopplung an eine Vorlesung einerseits erschwert gegeben ist und andererseits auch nicht unbedingt sinnvoll erscheint. Erste Vorversuche in der Teilnehmerrekrutierung haben gezeigt, dass nur sehr wenige Teilnehmer ohne monetäre Anreize teilnehmen wollen und damit die Anzahl der benötigten Teilnehmer kaum erreichbar ist. Die hohe Anzahl an benötigten Versuchsteilnehmern erforderte deshalb die Verwendung aller Teilnahmewilligen. Eine Vorauswahl nach Kenntnissen, Begabungen und Veranlagungen erscheint nicht möglich. Dementsprechend mussten die Aufgaben in den Experimenten so konzipiert werden, dass sie allgemeinverständlich und ohne besondere Anforderungen an den Bearbeiter gelöst werden konnten.

Eine weitere Anforderung war, dass die Aufgabe von mehreren Personen lösbar ist. Dies verlangt, dass die Aufgabenstellung eine Kooperation ermöglichen und erfordern muss. Eine Aufgabe wie die unsichere Aufgabe bei Valacich u. a. (1994), bei der ein Versuchsteilnehmer die Informationen hat und der andere damit agieren soll ist nicht direkt übertragbar auf eine Gruppe von bis zu 7 Teilnehmern. Dementsprechend muss die Aufgabenstellung eine Nutzung sowohl bei Vierer- als auch Siebenergruppen ermöglichen.

Zudem sollte die Aufgabe möglichst schon getestet sein und Verwendung in anderen Experimenten gefunden haben. Die bisherige Forschung zeigt, dass etliche Fallstricke drohen, die in hohen Störgrößen resultieren. Daher ist eine getestete Aufgabenstellung vorzuziehen. Zudem muss man feststellen, dass die Forschung über computervermittelte Kommunikation insgesamt sehr stark fragmentiert ist (Fjermestad und Hiltz 1999). Durch die Verwendung immer neuer, unterschiedlicher Experimente fällt es daher schwer, auf einer Meta-Ebene Erkenntnisse zu gewinnen. Auch aus diesem Grund gilt es, eine schon bestehende Aufgabenstellung wiederzuverwenden, um so vergleichbare, ergänzende Informationen zu gewinnen.

Innerhalb dieser verschiedenen Anforderungen galt es, die Aufgabenstellungen auszuwählen. Grundlegend sind dabei beide Aufgabenstellungen identisch aufgebaut. Die Gruppenmitglieder halten sich in unterschiedlichen Räumen auf. Sie können sich über ihr Kommunikationsmedium untereinander austauschen. Eine Whiteboard-Software

steht zur Verfügung, um persistente, geteilte Datenspeicherung für Ergebnisse und Zwischenschritte zu ermöglichen. Die Teilnehmer erhalten am Anfang des Experiments detaillierte Informationen, die innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens gelesen werden können. Darauf erfolgt die Bearbeitung der Aufgabe, wobei die Bearbeitungsdauer begrenzt ist. Anschliessend erfolgt die Abfrage der subjektiven Erlebnisse und die Verabschiedung der Teilnehmer.

Im Folgenden soll näher auf die beiden ausgewählten Experimentalaufgabenstellungen eingegangen werden. Dazu wird zunächst die Aufgabenstellung selbst beschrieben und dann dargelegt, warum diese ihren Zweck erfüllt.

5.1.1 Aufgabenstellung der Aufgabe mit geschlossenem Umfang

Stasser und Stewart (1992) haben 1992 ein Experimentdesign vorgestellt, um die Auswirkung von Hidden Profiles auf die Entscheidungsfindung von Gruppen zu untersuchen. Dabei mussten Gruppen mit jeweils 3 oder 6 Teilnehmern einen Kriminalfall lösen. In diesem geht es um einen Mord, bei dem es 3 Verdächtige gibt. Jeder der Teilnehmer erhält die Verhörprotokolle, eine handgeschriebene Notiz, einen Zeitungsartikel und zwei Karten (siehe auch Anhang). Innerhalb dieser Daten gibt es 24 Hinweise auf die Identität des Täters. Davon sind 9 kritische Hinweise. Kritische Hinweise insofern, dass 3 davon den Täter belasteten und jeweils 3 weitere die beiden anderen Verdächtigten entlasteten. Zusammengenommen können diese 9 Hinweise also eindeutig den Täter festlegen. Die anderen 15 Hinweise geben keine Informationen, welche den Tatverdächtigen eingrenzen können.

Jeder Teilnehmer bekommt ein eigenes Paket an Informationen. Dieses enthält die 15 nicht-kritischen Hinweise in Form der Texte und sonstigen Materialien. Drei der Teilnehmer bekommen zusätzlich im Text versteckt jeweils 3 der kritischen Hinweise. Die Aufgabe kann nur dann mit absoluter Sicherheit gelöst werden, wenn alle kritischen Hinweise kommuniziert werden. Das heisst, es müssen mindestens 2 von den 3 Personen mit den kritischen Hinweisen ihre Hinweise den anderen kommunizieren. Dann hat die dritte Person mit kritischen Hinweisen alle belastenden und entlastenden Fakten zusammen und ist in der Lage den Fall zu lösen. Natürlich kann auch schon eine Vermutung mit weniger Hinweisen angestellt werden, jedoch ist dies immer mit einem Risiko belastet.

Gemäß dem Experimentaldesign von Stasser und Stewart erhalten jeweils 3 Teilnehmer die kritischen Informationen. Zusätzliche Teilnehmer bekamen nur das Material mit den nicht-kritischen Hinweisen. Entsprechend wurden im Experiment im November 2004 1 Teilnehmer, beim Experiment im November 2005 4 Teilnehmer mit nicht-kritischen Materialien versehen. 3 Teilnehmer bekamen, wie im Originalexperiment, jeweils 3 kritische Hinweise. Um zu verhindern, dass sich mögliche Lösungen herumsprechen, wurden bei der zweiten Experimentallrunde die Namen der Verdächtigen geändert.

Die Aufgabenstellung ist eine typische Aufgabe mit geschlossenem Umfang. Es gibt nur einen schuldigen Verdächtigen, den es zu ermitteln gibt. Die Anzahl richtiger Antworten ist somit eindeutig. Daneben ist es eine Aufgabe, die nach der Media-Richness-Theorie von hoher Unsicherheit und niedriger Mehrdeutigkeit gekennzeichnet ist. Die Aufgabenstellung ist sehr eindeutig: „Finde den Schuldigen“. Jedoch ist durch die Verteilung der Daten auf mehrere Personen die Unsicherheit sehr hoch. Diese muss zum erfolgreichen Abschluss der Aufgabe durch den Austausch an Informationen (den kritischen Hinweisen) aufgelöst werden. Gleichzeitig ist die Aufgabe eine Problem-Lösungsaufgabe nach Hackman (Hackman 1968; Hackman und Vidmar 1970), bzw. eine intellektive Aufgabe nach McGrath (McGrath 1984). Die Aufgabe ist eine Problem-Lösungsaufgabe nach Hackman, weil sie in einem klar umrissenen Umfeld stattfindet und die Lösung einer sehr genau formulierten Aufgabe verlangt. Sie entspricht den intellektiven Aufgaben nach McGrath, weil es genau eine korrekte Lösung gibt und dies den Gruppenmitgliedern auch bekannt ist.

Die Aufgabe braucht kein besonderes Vorwissen zur Bearbeitung. Alle notwendigen und verfügbaren Fakten sind in den Unterlagen vorhanden. Außer einem allgemeinen logischen Denken werden auch keine Anforderungen an die Begabung der Teilnehmer gerichtet. Durch die Verwendung von erzählerischen Fakten ist eine viel einfachere Anwendung möglich als im Rahmen einer Mathematikaufgabe (als die man strenggenommen den Mordfall auch ausdrücken könnte). Auch wird durch den einfachen Austausch der Fakten der persönliche Aspekt der Teilnehmer ausgeblendet, da als Mindestanforderung nur der eigentliche Hinweis erlesen und übermittelt werden muss. Damit liegt die Aufgabe deutlich unter den Anforderungen der mathematischen Probleme von Kinney und Watson (1992) und Suh (1999). Der Aufbau ist ähnlich dem Experiment von Graetz u. a. (1998). Die Aufgabenstellung fand neben dem Original-Experiment schon in anderen Experimenten erfolgreich Verwendung. So wurde sie zur Untersuchung der Auswirkung der Gruppenzusammensetzung (Gruenfeld u. a. 1996), Wissensweitergabe in Gruppen (Galinsky und Kray 2004; Liljenquist u. a. 2004) und von Informationsaustausch in Gruppenunterstützungssystemen (Vathanophas und Liang 2007) erfolgreich verwendet.

5.1.2 Aufgabenstellung der Aufgabe mit offenem Umfang

Die Aufgabenstellung für die Experimente über die Medienwahleffekte bei Aufgaben mit offenem Umfang ist ein getestetes, bekanntes Experiment. Diese stammt von Olson u. a. (1993) und verlangt von den Versuchsteilnehmern, einen Entwurf für ein automatisiertes Postamt der Zukunft zu erstellen. Das ursprüngliche Experiment von Olson umfasst noch eine Untersuchung der finanziellen Durchführbarkeit und eine Planung der benötigten Ressourcen. Dieser Aspekt wurde in der hier untersuchten Aufgabenstellung weggelassen. Das ursprüngliche Experiment war auf MBA Studenten ausgerichtet, erforderte also besonderes Vorwissen und bestimmte Handlungen. Aufgrund der Anzahl benötigter Versuchsteilnehmer war diese Voraussetzung nicht umsetzbar.

Dementsprechend liegt der Fokus nunmehr auf der Erstellung des Entwurfs des automatischen Postamts.

Ausserdem konnte so die benötigte Zeit reduziert werden auf die 60 Minuten zur Durchführung. Ferner wurde das umfangreiche Einführungstraining in das spezielle Textverarbeitungsprogramme, das Olson et al. durchgeführt haben, zugunsten einer Kurzeinführung in die zu nutzenden Kommunikationsprogramme gestrichen. Angesichts der in den letzten 14 Jahren weiter verbreiteten PC Nutzung erscheint das tragbar.

Kern der Aufgabenstellung (siehe hierzu auch den Anhang) ist die Entwicklung eines automatischen Postamts der Zukunft. Dabei sollen alle gängigen Dienstleistungen darüber abgewickelt werden können. Ausserdem müssen die zentralen Dienste, benötigten Ausrüstungen und die Funktionsweise des Automaten festgelegt werden. Zudem wird gefordert, dass eine Firma mit 30 Personen diesen Automaten innerhalb eines Jahres bauen können soll, um so zu verhindern, dass absolut unrealisierbare Entwürfe entstehen. Die Teilnehmer erhalten die Aufgabenstellung, können sie vor Ort durchlesen und Verständnisfragen stellen, aber nicht miteinander kommunizieren. Anschliessend werden sie auf ihre Räume verteilt und bearbeiten die Aufgabe innerhalb von maximal 45 Minuten. Die Ergebnisse sollen dann nach maximal 45 Minuten komplett im Whiteboard der Software verfügbar sein. Zudem werden die Gruppen angehalten, möglichst schnell zu arbeiten.

Die Aufgabenstellung ist auch hier wieder eine typische Aufgabe mit offenem Umfang. Es gibt eine quasi unendliche Möglichkeit, wie das automatische Postamt der Zukunft aussehen kann. Die Gruppenmitglieder können die Eigenschaften und Möglichkeiten der technischen Umsetzung genauso festlegen wie das Aussehen und die räumlichen Begebenheiten.

Ferner zeichnet sich diese Aufgabe durch eine geringe Unsicherheit im Sinne der Media-Richness-Theorie aus. Alle nötigen Informationen liegen allen Teilnehmern vor. Weitere Informationen müssen jenseits der eigentlichen Designideen nicht ausgetauscht werden. Auf der anderen Seite ist die Aufgabenstellung so weitreichend, dass die Aufgabe sehr mehrdeutig ist. Dazu gehört einerseits die Ideengenerierung in Form von möglichen Komponenten und Dienstleistungen, andererseits aber auch die Entwicklung eines gemeinsamen Verständnisses, was davon von der Gruppe als wichtig angesehen wird und was nicht. Durch die Begrenzung der Ressourcen (30 Mann für 1 Jahr) wird auch eine Priorisierung erzwungen, die dazu führt, dass sich die Gruppe auf gemeinsame Entscheidungen einigen muss.

Die Aufgabe beinhaltet Aspekte von zwei Aufgabentypen nach Hackman (Hackman 1968; Hackman und Vidmar 1970). Einerseits müssen die Gruppen Ideen produzieren und Überlegungen anstellen, was in ein Postamt gehört und welche Eigenschaften es haben soll. Andererseits müssen allerdings die Gruppenmitglieder auch die „Diskussion von Alternativen“-Aufgabe durchführen. Sie haben durch die Aufgabenstellung nur begrenzte Zeit- und Materialressourcen und dementsprechend ist es kaum möglich, alle Aspekte des Designs im Sinne der Aufgabenstellung perfekt zu realisieren. Auch ist die

zur Verfügung stehende Zeit der Gruppe beschränkt. Die Zeit, die auf die detaillierte Darstellung eines Features verwendet wird, fehlt bei anderen Aufgabenteilen. Dementsprechend gibt es auch hier eventuell Interessenkonflikte, die eine Diskussion erfordern. Die Aufgabe umfasst 2 Aufgaben aus der McGrath'schen Aufgabentypologie. Einerseits entspricht sie den Kreativitätsaufgaben, andererseits den Aufgaben mit kognitiven Konflikten. Analog zu der Argumentation der Aufgabentypen von Hackman, ist auch hier die Aufgabenstellung durch zwei Teilaufgaben charakterisiert. Dabei besteht die Aufgabe einerseits aus der Ideengenerierung, andererseits aus der Konsolidierung der Vielzahl von Ideen in eine kontextualisierte, einheitliche Gruppenmeinung. Damit entspricht die Aufgabe der von Lowry u. a. (2006) geforderten, ganzheitlichen Aufgabenstellung. Die kritisierte Fokussierung alleine auf das Brainstorming wird damit vermieden.

Zudem erfordert die Aufgabe wenig Vorwissen für eine erfolgreiche Bearbeitung. Postämter sind mit ihren Grundfunktionalitäten hinreichend bekannt. Auch Automaten sind aus anderen Bereichen wie Bankautomaten den Versuchsteilnehmern vertraut. Die Form des fertigen Designs kann von den Gruppen frei bestimmt werden und erfordert so keine besonderen Kenntnisse in Designlehre oder Modellierungssprachen. Zudem werden Aspekte wie die künstlerische Qualität der Zeichnung oder die Formulierung besonders ausgefeilter Texte nicht gefordert. Die Skizzierung der Designidee ist für jeden Studenten möglich. Besondere Begabung muss dafür nicht vorliegen. Dementsprechend sind die Anforderungen an die Versuchsteilnehmer sehr gering. Die Aufgabe sollte also von jedem Studenten gelöst werden können.

Ocker u. a. (1996) sowie Hiltz u. a. (2006) verwendeten eine angepasste Version der Aufgabenstellung erfolgreich für ihre Medienwahluntersuchung. Bei den beiden Untersuchungen lag der Fokus der Aufgabenstellung auf den Software-Requirements für das automatische Postamt und nicht auf den allgemeinen Requirements. Die Autoren heben aber hervor, dass dadurch die Vergleichbarkeit der Studie nicht beeinträchtigt gewesen wäre.

5.2 Bewertung der Produktivität

5.2.1 Bewertung der Aufgabe mit geschlossenem Umfang

Die Qualität der kooperativen Gruppenarbeit bei der Aufgabe mit geschlossenem Umfang lässt sich sehr einfach erfassen. Entweder wurde der richtige Täter identifiziert oder nicht. Dahingehend ist die Qualität entweder perfekt oder nicht vorhanden. Mit Hilfe der kritischen Hinweise war die Identität des Mörders eindeutig zu bestimmen. Eine detaillierte Darstellung der Verteilung der kritischen Hinweise auf die Versuchsteilnehmer kann dem Anhang A.1 entnommen werden.

Die Teilnehmer der Experimente erhielten die Unterlagen zusammen mit der Aufgabenstellung. Anschliessend konnten sie 25 Minuten lang den Text studieren, waren in dieser Zeit aber angehalten, nicht miteinander zu kommunizieren. Anschliessend wurden sie auf die Räumlichkeiten verteilt, wo sie 30 Minuten lang mit ihrem Kommunikationsmedium über den Mordfall diskutieren konnten. Nach 30 Minuten war eine Entscheidung über die Identität des Mörders zu treffen.

Die Aufgabenstellung war sehr einfach formuliert. Die Identifikation des schuldigen Täters mußten die Teilnehmern vornehmen. Dabei wurden sie darüber informiert, dass die korrekte Identifikation am wichtigsten sei. Zudem sollten sie jedoch auch versuchen, den Mordfall möglichst schnell zu lösen.

Als messbare Daten ergibt sich also die Qualität, messbar als die richtige oder falsche Identifikation und die Zeit, die bis zur Entscheidung vergangen ist. Die Zeit begrenzte das Experimentaldesign nach oben mit 30 Minuten. Bei dieser Aufgabe lässt sich die Produktivität der Gruppe bestimmen, indem Leistung durch Zeit berechnet wird. Da die Identifikation des falschen Mörders keine Leistung darstellt, kann die Darstellung auf „identifizierte Mörder pro Zeiteinheit“ reduziert werden. Gruppen mit falschen Mördern weisen dort automatisch eine Produktivität von null auf.

5.2.2 Bewertung der Aufgabe mit offenem Umfang

Im Gegensatz zum Kriminalfall mit dem klar definierten Schuldigen ist die Qualität bei der Designaufgabe nicht binär erfassbar. Die Qualität des Designs und die Produktivität der Gruppenarbeit müssen bewertet werden, um aus den Ergebnissen quantifizierte Werte zu machen. Dabei ist es sinnvoll, funktionierende Bewertungsmethoden aufzugreifen. In der bisherigen Forschung fanden 3 verschiedene Ansätze Anwendung, die im Folgenden kurz besprochen und bezüglich ihrer Eignung bewertet werden sollen.

- **Mathematische Erfassung der Qualität**

Kinney und Watson (1992) und Suh (1999) benutzen eine mathematische Methode zur Erfassung der Qualität. In beiden Experimenten ging es um die Verteilung von Geldern in mehrdeutigen Situationen. Dabei existiert ein Optimum an Geldverteilung, welches bei perfekter Gruppenarbeit erreicht werden könnte. Dementsprechend ist dann die erzielte Menge Geld jeder Gruppe ein Maß für die Qualität der Lösung.

Wie schon bei der Vorstellung der Aufgabenstellungen dargelegt, ist eine mathematische Bewertung einer Aufgabe schwierig. Einerseits muss die mathematische Formel hinreichend komplex sein, so dass die Versuchsteilnehmer sie nicht erkennen können. Andererseits ist mit steigender Komplexität schnell eine Grenze erreicht, bei der ohne große Vorkenntnisse auch keine Kooperation über das Thema mehr stattfinden kann, da die Zusammenhänge nicht mehr erkennbar sind.

Die Aufgabe zur Konzeption eines automatischen Postamts eignet sich nur sehr schlecht für eine mathematische Auswertung der Qualität des Designs. Zwar kann die Anzahl Buchstaben, die Größe, Form, Farbigkeit der Grafik bestimmt und ausgerechnet werden. Diese Faktoren geben aber eher Hinweise auf die Nutzung der Zeichenfläche. Ob ein direkter Zusammenhang mit der Qualität existiert, muss erst noch überprüft werden.

- **Konsens und Zufriedenheit mit dem Ergebnis**

Eine zweite Methode der Qualitätsbestimmung ist die Erfassung der Meinung der Gruppenmitglieder. Dabei wird gefragt, ob ihre Meinung mit dem Gruppenergebnis übereinstimmt. Diese Methode basiert auf der Annahme der Media-Richness-Theorie, dass in mehrdeutigen Aufgaben ein gemeinsamer Konsens gefunden werden muss, um sie erfolgreich zu lösen. Insofern argumentieren Valacich u. a. (1994), dass der Grad dieses Konsenses ein Qualitätsmerkmal darstellt. Dabei lassen die Autoren jedoch offen, ob es wirklich einen direkten Zusammenhang gibt zwischen der objektiven Qualität des Ergebnisses und dem Ausmaß, in dem Gruppenmitglieder von ihrem eigenen Ergebnis überzeugt sind.

- **Bewertung durch Experten**

Eine dritte Bewertungsmethode geht davon aus, dass einerseits die komplexen Ergebnisse nicht direkt bewertbar sind und andererseits die subjektive Meinung der Gruppenmitglieder über die eigene Leistung nicht unbedingt stimmen muss. Deshalb wird die Qualität durch unbeteiligte Gutachter bewertet. Im Originalexperiment von Olson u. a. (1993) bewertet ein menschlicher Gutachter den Entwurf. Valacich nutzt in seinem Experiment (Valacich u. a. 1993) eine Expertengruppe aus 3 Gutachtern, um Ideen zur Verbesserung der Luftqualität zu bewerten, während Kahai und Cooper (2003) 4 Bewerter verwendete. Insofern ist es ein erprobtes Verfahren der Medienwahlforschung, dass menschliche Gutachter die Entwürfe begutachten, bewerten und damit die Qualität losgelöst vom eigentlichen Nutzer des Mediums objektiv bewertet wird. Zudem ist diese Bewertung möglich, ohne von den Einschränkungen der oben genannten Verfahren betroffen zu sein. Allerdings gibt es dabei ein wesentliches Problem. Die Bewertung von Designentwürfen ist sehr komplex und zeitintensiv. Zudem erfordert sie geschulte Bewerter, die sich in der Materie auskennen.

Um jedoch sicherzustellen, dass die gewünschten Aussagen über die objektive Auswirkung auf die Qualität getätigt werden können, wurde das Verfahren Nr. 3, die Bewertung durch Menschen angewandt.

Ursprüngliche Bewertung von Olson et al.

Im Artikel zum Experiment von Olson u. a. (1993) ist die Darstellung der Qualitätsbewertung sehr kurz gehalten. Detailangaben zu den einzelnen Bewertungsschritten fehlen. Nur die Bewertungsgebiete sind bekannt.

So bewerteten Olson et al. drei Aspekte:

1. Ob das Design die Anforderungen der Aufgabe erfüllte
2. Die Verständlichkeit der Ideen in der Beschreibung
3. Die von Experten ermittelte Qualität

Die Qualität untersuchten Olson et al. auf Machbarkeit innerhalb der vorgegebenen Zeit und Ressourcen, die Zusammenhänge der Ideen untereinander und die Erfolgchance des Automaten in der Anwendung (Olson u. a. 1993, S.331). Auf diese Teilaspekte vergaben Experten Punkte, die insgesamt eine Summe zwischen 0 und 80 Punkte ergaben. Die genauen Messverfahren sind der Publikation nicht zu entnehmen.

Jedoch wurde nur ein Sechstel der Daten von mehreren Experten bewertet. Sechs Bewerter untersuchten die gleichen 6 Gruppenergebnisse. Daraufhin ermittelte man statistisch mit paarweisen Korrelationstests den Bewerter mit einer der höchsten Übereinstimmung zu den anderen Bewertern. Dieser bewertete dann anschliessend alle restlichen 32 Designs alleine.

Hier muss man kritisch anmerken, dass somit ein Großteil der Daten von nur einem Bewerter beurteilt wurden. Damit hängt die Bewertung alleine von einer Person ab. Unterschiedliche Sichtweisen, die gerade bei Aufgaben ohne eindeutige Lösung ja charakteristisch sind, werden so ggf. ausgeblendet (Neuendorf 2002, S.142).

Bewertungsverfahren der Experimente

Um die komplexe Bewertung auf eine breite Basis zu stellen, nahmen fünf Bewerter teil. Christoph Göth und Marco Prestipino, Gerhard Schwabe, Peter Vorburger und der Autor dieses Textes halfen bei der Bewertung. Die Bewertungsrunde wurde von Mathis Müry organisiert, der als Einziger die verwendeten Medien der Gruppen kannte.

Featurebewertung

Bei der Bewertung der Qualität des fertigen Designs lag ein wesentlicher Fokus auf den Funktionalitäten und Eigenschaften des automatischen Postamts. Um eine einheitliche Bewertung zu erzielen, entschieden sich die Bewerter, gemeinsam eine Liste an allen Features zu erstellen, welche in den verschiedenen Designs verwendeten wurden. Dazu hatte jeder Rater eine eigene Liste zu erstellen, die anschliessend in einer Diskussion zusammengefügt und durch Streichung von Dopplungen konsolidiert wurde. Dieses Bewertungsverfahren ist identisch zu dem von Kahai und Cooper (2003) verwendeten. Kahai verwendet die von 4 Bewertern erstellte Masterliste, um anschliessend durch die Bewerter für jede Gruppe jeden Eintrag mit 1 (schlechte Idee) bis 5 (sehr gute Idee) Punkten bewerten zu lassen. Jeder Eintrag ist somit potentiell gleich wertvoll. Durch die Darstellung kann die Wertigkeit der Idee beeinflusst werden. Eine schlechte Idee, die brilliant dargestellt wird, kann genauso viele Punkte bekommen wie eine gute Idee, die schlecht präsentiert wird. Ein ähnliches Verfahren verwendete Valacich

u. a. (1993), jedoch wurden nur Ideen mit mindestens einer guten Bewertung weiter untersucht. Hier ist also eine klare Gruppierung der Gruppenleistungen in wertvolle und wertlose Ideen gegeben.

Diese Gruppierung wird von dieser Arbeit ebenfalls aufgegriffen. Im Gegensatz zu Kahai und Cooper (2003) und Valacich u. a. (1993) wird in dieser Arbeit jedoch zwischen inhaltlichen Aussagen und deren Darstellung unterschieden. In diesem Schritt liegt der Fokus auf den inhaltlichen Aussagen. Aus diesem Grund sind Designeigenschaften entweder vorhanden oder nicht, egal ob die Darstellung gut ist oder nicht. Die Bewertung der Darstellung erfolgt dann in einem gesonderten Durchgang. Gleichzeitig wird die Idee der Arbeiten von Kahai und Valacich aufgegriffen, dass Antworten unterschiedlich wichtig sind. Dementsprechend teilt man die Designeigenschaften in 4 Kategorien auf. Um die unterschiedliche Bedeutung darzustellen, wurde eine quadratische Bepunktung von den 5 Bewertern einstimmig festgelegt. Je nach Gruppe ist ein vorhandenes Feature somit 1, 2, 4 oder 8 Punkte wert. Bewertungen mit unterschiedlichen Gewichtungen (4-3-2-1, 4-2-1-0, 6-3-2-1) werden im Ergebnisteil dargestellt, um zu belegen, dass auch alternative Gewichtungsansätze zu ähnlichen Resultaten führen würden.

Die erste Gruppe umfasst die **Kernfunktionen**. Diese definierten die Rater als extrem wichtig für das automatische Postamt. Die Kernfunktionen stellen unbedingt nötige Eigenschaften und Funktionen dar. Die Bewerter entschieden sich, die zehn Funktionen innerhalb der Gruppe jeweils mit 8 Punkten zu bewerten. Daneben gibt es die Gruppe der **Zusatzfeatures**. Die darin enthaltenen 3 Features sind zusätzliche Eigenschaften, die wesentlich den Komfort der Benutzung beeinträchtigen. Diese Gruppe wurde jeweils mit 4 Punkten bewertet. Die dritte Gruppe stellt **Nebenfeatures** dar, die vom eigentlichen Hauptzweck des automatischen Postamts abweichen, aber immer noch sinnvolle Ergänzungen darstellen könnten. Die zehn genannten Merkmale geben jeweils 2 Punkte. Die letzte Gruppe bilden die **sonstigen Nennungen**, die 14 Ideen enthalten. Diese wurden von den Ratern als nur nebenrangig eingestuft. Die Bewerteten gewichteten sie mit 1 Punkt.

Die Bewertung eines Designs erfolgt dabei anhand eines „vorhanden/nicht vorhanden“-Schemas. Jeder der Rater bekam eine Matrix, auf der die Features und die Experimente dargestellt waren. Durch einfaches Ankreuzen konnte angegeben werden, ob das Feature im Design vorhanden ist oder nicht. Tabelle 6.3 zeigt die einzelnen Merkmale und ihre Zuordnung.

Experiment 2005 Die Bewertung der Siebenergruppen geschah analog zu dem Experiment mit den Vierergruppen. Die gleichen Rater bewerteten die Designs, um eine möglichst hohe Vergleichbarkeit zu erreichen. Die Durchführung der Bewertungssitzung erfolgte durch Sibylle Grimm.

Gruppe	Punktwert	Ausprägung
Kernfunktionen	8	Paketeingabe Briefeingabe Paketausgabe Integrierte Waage Briefmarken Security Belegdrucker Zahlungsmöglichkeiten Gebühreninformationen Identifikationen
Zusatzfeatures	4	Bargeldausgabe u. Zahlungsverkehr Exit-Hinweis Benachrichtigung
Nebenfeatures	2	Postshop (inkl. Selecta) Werbung Adressscanner Automatisch frankieren Telefonbuch Einschreiben abholen Höherwertige Informationen (Zoll etc) Fax Behindertengerecht Digicard
sonstiges	1	Zugbillette/Bahnbillette Prepaid-Karte Fingerabdruck, Augenscanner etc Hintergrundmusik Tickets Fragenportal Pakettracking Internet Memory Stick /PC Anbindung Scanner (email) Telefonkarten Telefon Passphoto (inkl. Fotokamera) Kopieren

Tabelle 5.1: Bewertungsbogen für den zweiten Durchgang (Weiterführung)

Bewertung des Bewertungsverfahrens

Grundlegend stellt sich die Frage, warum ein so komplexes Bewertungsverfahren gewählt wurde, wo doch nur sehr wenige Studien einen vergleichbaren Aufwand anstreben. So haben Olson u. a. (1993) im Originalversuch nur einen Bewerter alle Designs beurteilen lassen. Der Vorteil mehrerer Rater, gerade bei so komplexen Bewertungsaufgaben liegt darin, dass man eine Bestätigung des Kodierungsschemas erhält. Ausserdem werden so ggf. subjektive Meinungsschwankungen von einzelnen Bewertern ausgeglichen. (Neuendorf 2002). Dabei gilt es, verschiedene Entscheidungen zur Berechnung zu treffen.

Aus den Einzelwerten der Bewerter gilt es nun, einen gemeinsamen Wert für die Qualität zu bilden. Dies erfolgt normalerweise entweder durch die Bildung des Medians oder des Mittelwerts (Hartung u. a. 2005, S.31). Der Median hat den Vorteil, dass ein Feature entweder voll oder gar nicht bewertet wird. Die Meinungen der Bewerter sind somit eine Art Abstimmung. Die Mehrheit der Meinungen entscheidet dabei, ob das Feature bepunktet wird. Dies führt zu einem klaren Ergebnis für jedes Feature. Damit ist die Berechnung weniger empfindlich gegenüber Ausreißern (Hartung u. a. 2005, S.33). Allerdings verengt man dadurch vielleicht das Sichtbild stark. So wurde z.B. ein im Design vorkommendes Vorhängeschloss von einigen Bewertern als Hinweis auf ein vorhandenes Sicherheitskonzept gewertet, von anderen nicht. Je nach Mehrheit schliesst man somit Bewerter vom Ergebnis aus. Dabei kann die unterschiedliche Sichtweise durchaus auch inhaltlich begründet sein.

Ein zweites Problem des Medians ist seine Stabilität über Bewertungszyklen hinweg. Dabei sollten die Ergebnisse auch bei einer erneuten, späteren Bewertung vergleichbar bleiben. Dies ist besonders wichtig, wenn, wie in dieser Arbeit, das Experiment über mehrere Jahre läuft. Eine zu große Abweichung würde hier auf eine sich verändernde Bewertung der Designs schliessen lassen. Bei einem 3:2 Abstimmungsbild kann bei der Medianberechnung durch die unterschiedliche Wahl eines Teilnehmers schon das Ergebnis für das Feature komplett schwanken. Durch fehlende Zwischenschritte zwischen den Extremwerten „voll vorhanden“ und „gar nicht vorhanden“ können hier Meinungsänderungen sehr starke Auswirkungen haben. Eine erneute Bewertung der Daten, die beim letzten Bewertungsdurchlauf im Januar 2007 stattfand, zeigte diese Probleme deutlich auf. Bei der Verwendung des Medians wurde hier eine Korrelation von Krippendorff Alpha($n=20$) $=0,773$ erzielt (Neuendorf 2002, S.143). Zur Berechnung des Interrater-Aggrements wird Krippendorff Alpha mit den 2 Durchgängen und 5 Bewertern als Faktoren (Krippendorff 2004; Hayes und Krippendorff 2007) verwendet.

Die andere Möglichkeit der Bewertung ist der Mittelwert. Hierbei werden die Meinungen aller Bewerter gleich gewichtet (Hartung u. a. 2005, S.31). Die Gruppenmeinung ist somit irgendwo zwischen 0 und 1 angesiedelt. Zwischenschritte bleiben erhalten. So kann ein Feature laut den Bewertern zu 40% vorhanden sein, wenn 2 Bewerter dafür und 3 dagegen gestimmt haben. Durch die Verwendung des Mittelwertes bleiben hier die Meinungen der beiden Pro-Bewerter gleichberechtigt neben der Mehrheit

der 3 Contra-Bewerter erhalten. Dies hat jedoch den wesentlichen Nachteil, dass die Gruppenmeinung sehr diffus sein kann. Diese Unterschiede in der Bewertung liegen in der bewussten Akzeptanz von abweichenden Meinungen über das Vorhandensein von Features. Durch die Einbindung auch divergierender Meinungen werden die unterschiedlichen Sichtweisen auf das Design integriert.

Hier hat sich das Mittelwertverfahren als konstant erwiesen. Durch die Verfügbarkeit von Zwischenwerten ist die Gruppenmeinung sehr stabil. Eine einzelne abweichende Bewertung verschiebt bei 5 Ratern das Ergebnis um 20%. Damit ist sie deutlich weniger einflussreich als bei den Mediangruppen, wo eine abweichende Bewertung auch 100% ausmachen kann. Dementsprechend ist die Korrelation im Rerating sehr hoch (Krippendorff $\text{Alpha}(n=20)=0,911$). Die Bewerter haben also sehr ähnliche Mittelwerte auch nach z.T. 2 Jahren ermittelt. Gute Gruppen waren weiterhin gut, schlechte weiterhin schlecht.

Bei der Verwendung des Mittelwerts gibt es jedoch noch ein weiteres Problem. Durch die undifferenzierte Übernahme jedes Bewertungsergebnisses kann es passieren, dass Unterschiede nivelliert werden. Durch zuviele Rater werden so die Ergebnisse immer mehr einer Normalverteilung angeglichen. Gerade bei kleinen Unterschieden kann dies zu einem Verlust an Informationen führen (Neuendorf 2002). Um diesen Effekt auszuschließen, wurden die Untersuchungen auch mit 3 Ratern vorgenommen (Marco Prestipino, Peter Vorbürger, Gerhard Schwabe). Dabei konnten keine grundsätzlichen Unterschiede im Ergebnis der Produktionsuntersuchung zwischen den Bewertungen von 3 und 5 Ratern festgestellt werden. Die Korrelation zwischen den Reratings von 3 und 5 Bewertern war ausserordentlich hoch (Krippendorff $\text{Alpha}(n=20)=0,972$).

Die Arbeit verwendet im Folgenden den Mittelwert. Durch die Ausblendung von Meinungen bei der Medianbildung fallen wesentliche Aspekte weg. Die z.T. sinnvolle Divergenz der Bewertung (die ja durch das Fehlen einer eindeutig korrekten Antwort auch immer subjektiv stattfindet), wird so künstlich ausgeblendet. Darunter leidet besonders die Wiederholbarkeit der Bewertung. Da jedoch im Rahmen der Designaufgabe die Offenheit der Aufgabenstellung und die große Anzahl von gültigen Antworten Untersuchungsziel und somit extrem wichtig ist, darf eine Ausblendung von unterschiedlichen Bewertermeinungen nicht stattfinden. Die Berechnung des Mittelwerts zeigt ein noch akzeptables Interrater-Agreement vor diesem Hintergrund. Auch die Verwendung von weniger Ratern zeigt keine wesentlichen Unterschiede auf. Es ist nicht davon auszugehen, dass so Erkenntnisse verborgen bleiben, die durch die größere Zahl an Bewertern übersehen werden könnten. Ferner verwenden sowohl die Arbeiten von Kahai und Cooper (2003), als auch Valacich u. a. (1993), die beide ebenfalls mit Bewertern arbeiten, den Mittelwert als weitere Bewertungsgrundlage.

5.3 Zeitnahme

Die von den Gruppen auf die Aufgabenlösung verwendete Zeit wurde gemessen, um später Rückschlüsse auf die Arbeitsgeschwindigkeit zu erlauben. Die von Müry (2005) verwendete Zeitnahme erwies sich für spätere Detailanalysen als zu ungenau. Die Daten lagen hier in Minutentaktungen vor, da die Zeit nur sehr grob mitgestoppt wurde. Um hier genauere Daten zu erfassen, wurden die Experimente bei der Nachuntersuchung von Grimm (2006) nochmals detailliert auf Start- und Endzeiten der Gruppen untersucht. Dies geschah durch die Analyse der in den Protokollen vorliegenden Zeitmarkierungen der Nachrichten und Äusserungen des Versuchsleiters über die vergangene Zeit. Diese Daten wurden dann mit den gestoppten Zeiten von Müry (2005) abgeglichen. In den nachfolgenden Experimenten von Grimm (2006) und später Lustenberger (2007) achtete man mit einer Stoppuhr auf eine sekundengenaue Zeiterfassung. Die maximale Bearbeitungsdauer der Gruppen wurde durch die jeweilige Maximaldauer begrenzt (30 Minuten bei der Mordfallaufgabe, 45 Minuten bei der automatischen Postamt-Aufgabe). Nach dieser Zeit wurden die Gruppen vom Versuchsleiter spätestens gestoppt.

5.4 Bewertung der Zufriedenheit

Wie im Untersuchungsdesign beschrieben, soll die Zufriedenheit der Nutzer mit dem Kommunikationsmedium eine zur Produktivität komplementäre subjektive Sichtweise liefern. Die vom Anwender wahrgenommene Nutzung ist laut den subjektiv rationalen Theorien für die Auswahl eines Mediums beeinflussend. Die Erfassung der Zufriedenheit wird dabei in einer Reihe von Studien vorgenommen. Kinney und Watson (1992), Suh (1999), Valacich u. a. (1994) und Murthy und Kerr (2003) erfassten dabei die Zufriedenheit des Nutzers mit dem Kommunikationsprozess und -medium. Dazu verwendete die Forscher jeweils Fragebögen am Ende des Experimentes.

Dementsprechend wurde auch im Rahmen dieser Arbeit die Zufriedenheit erhoben. Die Bewertung der Zufriedenheit geschah durch einen Fragebogen, den die Nutzer nach dem Versuch ausfüllen mussten. Ein Hauptbestandteil des Fragebogens war der „System Usability Scale“ Fragebogen von Brooke (1996) (siehe auch Anhang A.4). Der SUS Fragebogen zeichnet sich einerseits durch seine einfache Struktur aus. Andererseits liefert er die zuverlässigsten Ergebnisse der üblichen Fragebögen, selbst bei kleinen Erhebungsgrößen (Tullis und Stetson 2004).

Der Fragebogen ermittelt anhand von 10 Fragen die Zufriedenheit der Nutzer mit dem Kommunikationssystem. Die Fragen sind auf einer 5-stufigen Likert-Skala angeordnet, auf der jeweils zwischen „ich stimme gar nicht zu“ (1) und „ich stimme voll und ganz zu“ (5) ein Feld angekreuzt werden muss. Das Besondere an dem Fragebogen ist die zugrundeliegende Logik der Fragestellungen. Diese soll das Ankreuzen von Mustern verhindern. Dies ist besonders wichtig bei unmotivierten Teilnehmern, die auf dem Fragebogen nur rechts oder links alle Felder ankreuzen, um so schnell fertig zu sein.

Durch die Invertierung jeder zweiten Frage kann dies verhindert werden. Ist also bei der einen Frage die Aussage „ich stimme voll und ganz zu“ die bestmögliche Aussage für ein Medium, so ist bei der Folgefrage dies „ich stimme gar nicht zu“. Damit kann verhindert werden, dass Teilnehmer, die konstant nur rechts oder links ankreuzen einen übermässigen Einfluss auf das Ergebnis haben. Durch die alternierende Fragestellung ergibt die Antwort in solchen Fällen exakt das Mittelfeld. Es müssen alle Fragen beantwortet werden. Bei fehlenden Angaben wird den Experimentalteilnehmern empfohlen, das mittlere Feld zu wählen.

Die Auswertung erfolgt, indem jede Frage mit 0 bis 4 Punkte bewertet wird. Bei den ungeraden Fragen wird diese Punktzahl berechnet durch die Zahl des angekreuzten Feldes minus 1, bei den geraden Fragen durch 5 minus die Zahl des angekreuzten Feldes. Anschliessend werden alle Punkte summiert und mit 2,5 multipliziert. Das Ergebnis ist eine Zahl zwischen 0 und 100, wobei 0 absolute Unzufriedenheit und 100 absolute Zufriedenheit bedeutet.

5.5 Teilnehmer

Die Verwendung von Studenten für Medienwahlexperimente ist weit verbreitet. Wie schon erwähnt, nützten alle Laborexperimente über Audio und Chat Studenten als Versuchspersonen (Kinney und Dennis 1994; Valacich u. a. 1993, 1994; Suh 1999; Hasty u. a. 2006; George u. a. 2004; Murthy und Kerr 2003; Kahai und Cooper 2003). Angesichts des leichten Zugriffs und der relativen Homogenität an Allgemeinwissen, stellen sie auch eine wertvolle Ressource für Experimente dar. Einige der grundlegenden Theorien, wie die Media-Richness-Theorie, basieren allerdings auf Aussagen von erfahrenen Managern. Dies ist natürlich so nicht direkt auf die Studenten übertragbar. Remus zeigte in seiner Studie (Remus 1986), dass jedoch Studenten als Ersatz für Manager verwendet werden können, ohne dass dies große negative Auswirkungen auf die Ergebnisse hat. Zudem müssen zwei Punkte hervorgehoben werden:

Erstens sind die verwendeten Aufgaben so zu formulieren, dass sie möglichst wenig Anforderungen an das Vorwissen der Teilnehmer stellen. MBA-Studenten konnten bei Remus Manager ersetzen. Bei der hier vorliegenden Untersuchung sind aber gerade nicht ausschliesslich Managertypen gewollt, sondern ein möglichst breites Spektrum an Kommunikationsnutzern. Zweitens wird in den ersten beiden Experimenten der Effekt der Medienwahl untersucht, nicht die Entscheidung zugunsten oder gegen ein Medium. Das Experimentaldesign mit einer zufälligen Zuweisung des Mediums nimmt diese Entscheidung den Versuchsteilnehmern ab. Dementsprechend untersucht diese Arbeit die Effekte der Medienwahl und weniger die Ursachen der Entscheidung für ein Medium.

Neuere Metastudien wie (Peterson 2001) sehen zwar Studenten als mögliche Versuchsteilnehmer, heben aber hervor, dass diese eine geringfügig höhere Homogenität als die

Nicht-Studenten aufweisen. Dahingehend gilt es bei der Auswahl der Studenten unbedingt darauf zu achten, dass die Homogenität der Versuchspersonen nicht noch durch eine einseitige Auswahl von Versuchspersonen verstärkt wird.

5.5.1 Training

Die Teilnehmer wurden im Vorfeld in den Grundfunktionen ihrer Medien unterwiesen. Dazu verwendeten die Experimentalleiter in allen Experimenten den wortwörtlich gleichen Text und identische Abbildungen für alle Gruppen und alle Experimente. Neben den Kommunikationsmedien gingen die Versuchsleiter auf das Whiteboard und seine Interaktionsmöglichkeiten ein. Diese Einführung dauerte jeweils 5 Minuten. Eventuelle Rückfragen zur Technik beantworteten die Versuchsleiter persönlich.

5.5.2 Experiment November 2004

Das von Müry (2005) im November 2004 durchgeführte Experiment untersuchte die Effekte der Medienwahl anhand von Gruppen mit 4 verteilt kommunizierenden Mitgliedern. Das Experiment wurde in zwei Durchläufen im Vorfeld komplett getestet. Dabei wurden jeweils die beiden Aufgabenstellungen durchgegangen und die Anweisungen und Aufgabenstellungen sowie die Technik überprüft.

Die Rekrutierung der Experimentalteilnehmer fand im Vorfeld in einer Vielzahl unterschiedlicher Vorlesungen und vor der Mensa des Campus Irchel statt. Ferner wurden Flyer zur Anwerbung verteilt. Ebenso wurden die üblichen Internetseiten der Studierenden (www.uniboard.ch und www.marktplatz.unizh.ch) genutzt, um weitere Teilnehmer anzuwerben.

Die Experimentalteilnehmer konnten sich selbst auf einer eigens dafür geschaffenen Webseite anmelden, um so möglichst eine Selbstorganisation der Termine zu erreichen. Dies war notwendig, um einerseits den Aufwand für die Zeitplanung nicht komplett auf den Versuchsleiter abzuladen und andererseits durch Transparenz den Anmeldungsaufwand für die Versuchsteilnehmer niedrig zu halten.

Anfänglich versuchte man, die Teilnehmer zur kostenlosen Mitwirkung am Experiment zu bewegen. Dies war jedoch nicht realisierbar, da die Zahl der Freiwilligen extrem niedrig war. Dementsprechend wurde auf ein Bezahlungsmodell umgewechselt, bei dem alle Versuchspersonen 25 Franken für die Teilnahme erhielten. Die Teilnehmer waren im Vorfeld darüber informiert, dass das Experiment (und damit die Bezahlung) nur dann stattfinden konnte, wenn alle 4 Personen anwesend waren. Dies führte dazu, dass Dreiergruppen meist motiviert nach weiteren Freiwilligen suchten und so fast alle Experimente mit anfänglich zu wenigen Teilnehmern trotzdem durchgeführt werden konnten.

164 Teilnehmer nahmen am Experiment selbst teil, wobei die erste Gruppe ausgeschlossen und der Versuchsdurchlauf wiederholt werden musste, da sich herausstellte, dass die Verfügbarkeit von Computer-Mäusen eine sinnvolle Ergänzung der Versuchsanordnung darstellten. Alle weiteren Gruppen wurden deshalb dementsprechend ausgestattet. Die Aufteilung auf die verschiedenen Studienrichtungen stellte sich wie in Abbildung 5.1 ersichtlich dar.

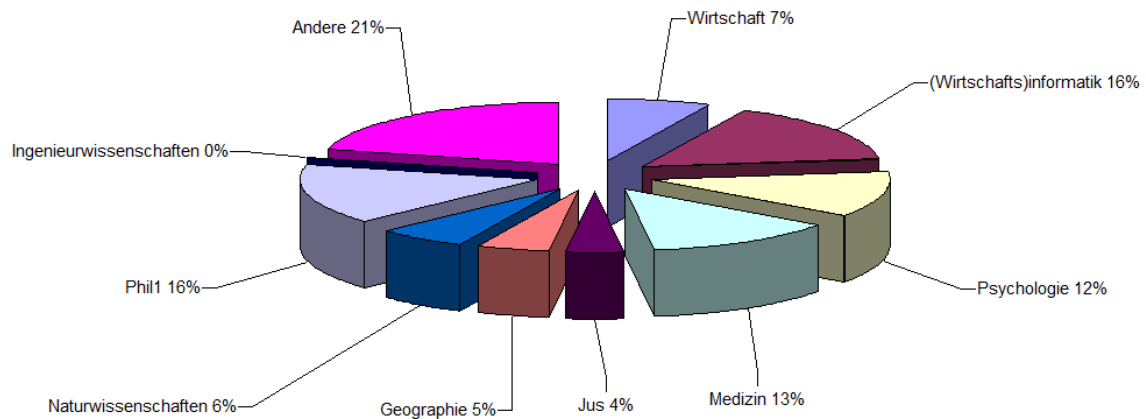


Abbildung 5.1: Verteilung der Versuchsteilnehmer November 2004 auf Studienfächer (Zahlen aus (Müry 2005))

Wie in der Aufstellung erkennbar ist, gibt es keine besonders großen Gruppierungen von Studenten. Insbesondere ist keine Dominanz der Informatiker gegeben, die darauf schliessen lassen könnte, dass besondere Kenntnisse im Umgang mit Chat oder Audiokommunikation vorlagen. Insofern sind die Versuchsteilnehmer zumindest für die Studentenschaft der Universität Zürich gut durchmischt. 47,5% der Teilnehmer waren weiblich, 52,5% männlich. Das durchschnittliche Alter lag bei 23,3 Jahren. Die Gruppen selbst gestalteten sich relativ gemischt. Innerhalb der 40 Teilnehmergruppen gab es 3 reine Frauengruppen und 4 reine Männergruppen. Nur 4 Gruppen wiesen identische Studienrichtungen aller Teilnehmer auf.

5.5.3 Experiment November 2005

Das von Grimm (2006) im November 2005 durchgeführte Experiment basierte auf der Arbeit von Mathis Müry. Auch hier fanden im Vorfeld 2 umfangreiche Probedurchläufe statt. Der Fokus lag auf dem Testen der Technik, die mit 7 Teilnehmern und einem Server umfangreicher als bei den vorherigen Versuchen war. Die Aufgabenstellungen blieben weitestgehend gleich. Um eine mögliche Verfälschung des Experimentes durch Vorwissen zu umgehen, fand eine Umbenennung der Personen in der Mordaufgabe statt.

Hier wurde einerseits untersucht, welche Auswirkung die Medienwahl bei Gruppen mit 7 Mitgliedern hat. Ferner konnte durch einen Vergleich beider Experimente die Auswirkung der Gruppengröße untersucht werden. Die Anwerbung der Teilnehmer erfolgte auch hier wieder im Rahmen von Vorlesungen und durch das Verteilen von Flyern vor den Mensen der beiden Universitätsstandorte. Eine wesentliche Herausforderung bei diesem Experiment stellte die Durchführung der Versuche mit 7 Teilnehmern in 7 verschiedenen Räumen dar. Dies hob die logistischen Schwierigkeiten deutlich an. So war es nicht möglich, 7 Räume zu Kernzeiten (10-16 Uhr) am Institut für Informatik am Irchel-Campus zu erhalten. Deshalb mussten die Versuche in den frühen Morgen- bzw. Abendstunden stattfinden, was wiederum zur schwierigeren Anwerbung von Versuchsteilnehmern führte. Besonders im ersten Slot um acht Uhr war zudem eine mangelnde Selbstdisziplin der Versuchsteilnehmer zu bemerken. Um die Ausfälle zu kompensieren, wurde die Anmeldung von 7 auf 8 Teilnehmer erweitert. Der dann eventuell überzählige achte Teilnehmer erhielt hierbei 10 Franken und konnte gehen. Dies trat aber in allen 40 Versuchen nur einmal ein, meistens fehlte mindestens eine Person. Auch hier war wieder die Gruppe dafür verantwortlich, im Notfall weitere Teilnehmer aufzuspüren. 280 Studierende nahmen an dem Experiment teil. Die Verteilung auf die Studienfächer ist aus Abbildung 5.2 entnehmbar.

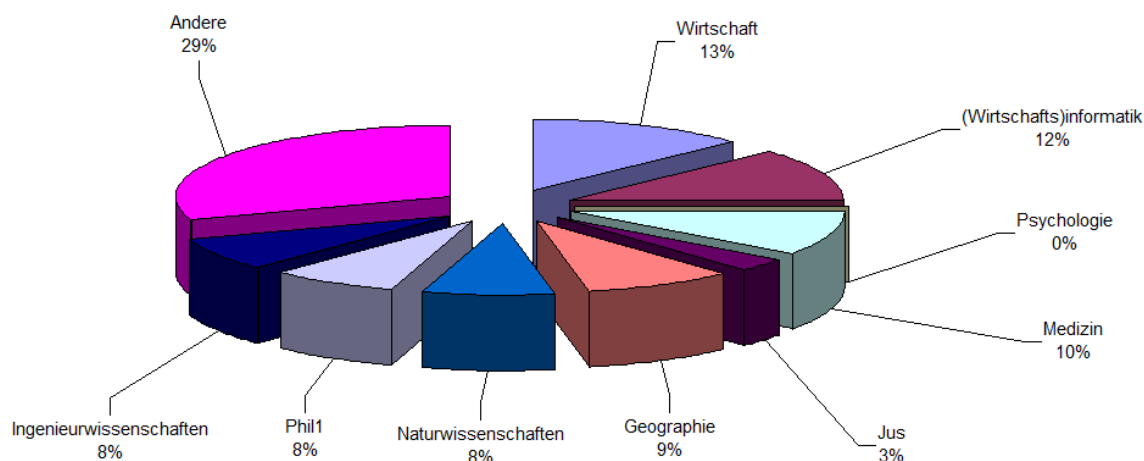


Abbildung 5.2: Verteilung der Versuchsteilnehmer November 2005 auf Studienfächer (Zahlen aus (Grimm 2006))

Wie im vorherigen Experiment von Mury ist auch bei diesem Experiment von Grimm die Verteilung auf die unterschiedlichen Studienfächer relativ breit. Dahingehend ist auch hier von keinen besonderen Vorkenntnissen oder verfremdenden Eigenschaften der Versuchspersonen auszugehen. Von den Versuchspersonen waren 48,6% Frauen und 51,4% Männer. Auch dieses Experiment wies einen Altersdurchschnitt von 23,3 Jahren auf. Es gab hier keine homogenen Gruppen mit nur einem Studienfach.

5.5.4 Zusammenfassung

Zusammenfassend kann man festhalten, dass beide Experimente keine Besonderheiten in Hinblick auf die Zusammensetzung der Gruppen aufweisen. (Wirtschafts)Informatikstudenten machen in beiden Experimenten nur 15% aus. Auch die Verteilung der Geschlechter ist unauffällig. Insofern sind, bis auf die generelle Fragestellung über die Verwendung von Studenten, keine Veränderungen an den Experimentaldaten zu erwarten. Auch die Bezahlung von 25 Franken liegt auf dem üblichen Entgeltniveau für studentische Hilfskräfte.

5.5.5 Zeitliche Aufteilung der Experimente

Eigentlich hätten die beiden Experimente aus den Jahren 2004 und 2005 gleichzeitig stattfinden müssen. Nur so wäre absolut sichergestellt, dass sich die Teilnehmer in ihren Fähigkeiten und die Bewerter in ihren Beurteilungen nicht verändern würden. Jedoch wäre ein Experiment mit 440 Teilnehmern zu einem Zeitpunkt aufgrund der Anforderungen an Teilnehmern schon nicht möglich gewesen. Ferner wurden Aspekte wie die Gruppengröße erst im Laufe des ersten Experimentes und der anschließenden Datenauswertung ersichtlich. In der Literatur wird dieser Aspekt nicht als relevant dargestellt. Seine Bedeutung wurde bei der Klärung der ersten Forschungsfrage nach den Ursachen und dem Grund für die Medienwahleffekte erkennbar.

Da die Experimente durch Semestertermine und die Verfügbarkeit der Studenten bedingt waren, boten sich als Ausführungstermine faktisch nur die ersten Wochen der Semester an, da dort noch keine hohen Zeitanforderungen aus Übungen für die Studenten entstehen. Die Experimente wurden dementsprechend jeweils immer im Oktober und November durchgeführt.

Ein mögliches Problem der zeitlichen Aufteilung könnte sein, dass die Nutzer in der Zwischenzeit mit dem teilweise unfamiliären Chat-Medium mehr Erfahrungen gesammelt hätten. Dementsprechend galt es zu vergleichen, ob die Vertrautheit und Einfachheit der Bedienungen zwischen den Durchgängen zugenommen hat. Dies ist nicht der Fall; eine entsprechende Frage zeigte konstante Werte für beide Aufgabentypen.

Eine zweite mögliche Fehlerquelle wäre eine inkonsistente Bewertung der Ergebnisse der Gruppen. Jedoch erwies sich diese Bewertung, wie in Kapitel 5.2.2 dargestellt als sehr stabil. Ein spätere Wiederholung der Bewertung ergab einen Krippendorf Alpha-Wert ($n=20$) von 0,911.

Zusammenfassend gibt es keine Anzeichen dafür, dass die zeitliche Aufteilung der Experimente übermäßigen Einfluss auf die Experimente und ihre Ergebnisse hatte. Auch ist nicht erkennbar, dass der Umgang der Experimentalteilnehmer mit einem der beiden Medien besonders durch die zeitliche Entwicklung verändert wurde. Dahingend sollten die Ergebnisse grundsätzlich nutzbar sein.

5.6 Technik

Allen Teilnehmern stand ein X30 IBM Notebook zur Verfügung, das unter Windows XP lief. Die Rechner waren ferner mit einer Lasermouse zum vereinfachten Umgang mit den Programmen ausgestattet. Die vorhandenen Touchpoints in den IBM Notebooks konnten nicht verwendet werden, da die erste Gruppe der Experimentalteilnehmer von Schwierigkeiten im Umgang mit den filigranen Eingabegeräten berichteten. Dies war in den Probedurchläufen nicht aufgefallen, da die Tester vornehmlich Informatiker waren. Dementsprechend wurde die Eingabe auf die Mäuse umgestellt und die Gruppe aus der Wertung herausgenommen und durch eine Ersatzgruppe ersetzt. Alle Notebooks waren per festverkabeltem Netzwerk an das Universitätsnetzwerk angeschlossen. Das WLAN war deaktiviert, um so etwaige Performanzprobleme zu umgehen. Die Latenz war vernachlässigenswert klein (<20 ms).

Allen Nutzern stand das Whiteboard von Microsoft Netmeeting (Microsoft 2005) zur Verfügung. Damit war, neben dem eigentlichen Kommunikationsmedium ein zweiter Kanal offen, auf dem Zeichnungen und Ausgaben der Designaufgabe hinterlegt werden konnten. Auf dieses gemeinsame Whiteboard konnte jeder zugreifen. Die Software erlaubt die gleichzeitige Arbeit aller Teilnehmer auf der selben Whiteboardfläche. Dabei ist auch gegenseitiges Überschreiben möglich.

Kritisch anmerken kann man an dieser Stelle, daß die Erweiterung der verfügbaren Medien um das Whiteboard einen Einfluss auf die Auswirkung der Medienwahl haben könnte. Das Whiteboard könnte als paralleler Chat verwendet werden, indem jeder Teilnehmer in einen separaten Bereich der Whiteboard-Software seine Gedanken niederschreibt. In den Experimenten trat dies jedoch nicht auf und hätte auch im Bedarfsfall vom Experimentalleiter unterbunden werden können.

Es wurde im Rahmen des Experimentaldesigns bewusst beschlossen, Möglichkeiten zur permanenten Datenspeicherung anzubieten. Der wesentliche Unterschied zwischen den Medien bzgl. der Überarbeitbarkeit und Wiederverwendbarkeit bleibt jedoch erhalten. Audionutzer müssen einzelne Informationsteile selbst neu formulieren und explizit niederschreiben. Chatnutzer können hingegen jeden einzelnen Satz im Protokoll nachlegen und brauchen keinen besonderen Aufwand zur Verschriftlichung zu betreiben. Durch die Verfügbarkeit des Whiteboards sollte verhindert werden, dass in Wirklichkeit die Erinnerungsfähigkeit der Teilnehmer getestet wird. Gerade bei der Gruppenarbeit werden kommunizierte Ideen leicht vergessen (Nunamaker u. a. 1991; Schwabe 1995). Durch das Whiteboard haben die Gruppen die Möglichkeit, gerade die Designs des Postamts zu explizieren, was ohne eine persistente Speichermöglichkeit kaum möglich wäre. Im Rahmen der Postamtaufgabe wurde verlangt, dass die Ergebnisse schriftlich und/oder als Zeichnung auf dem Whiteboard hinterlegt werden müssten. Die Protokolle der Whiteboards wurden als PDF exportiert, da Netmeeting nicht immer in der Lage war, die eigenen Daten zuverlässig zu öffnen.

Als Kommunikationsmedium diente für die Chatgruppen ebenfalls Microsoft Netmeeting. Dieses bietet einen gemeinsamen Kanal zur Kommunikation an, so dass die Gruppen in einem Fenster alle Textnachrichten der anderen Gruppenmitglieder vorfinden. Netmeeting wurde schon erfolgreich in anderen Experimenten zur Medienwahlforschung eingesetzt (George u. a. 2004; Burgoon u. a. 2003, 2005). Die Protokolle der Chatkommunikation wurden von Netmeeting automatisch als HTML Datei abgespeichert.

Für die Audiokommunikation verwendete man beim Experiment im November 2004 Skype. Die Software ermöglicht hochqualitative Audiokonferenzen mit bis zu fünf Teilnehmern. Das Programm arbeitet dabei auf Peer-to-Peer Basis. Der Rechner des Versuchsleiters wurde als Audiomischer verwendet, so dass die CPU-Belastung nicht auf einen Teilnehmerrechner fiel. Das Audiosignal speicherte der Versuchsleiter, der mit in der Konferenz als stummer Teilnehmer eingeklingt war, mittels eines Grab-Programms ab. Für das Experiment im November 2005 war es nötig, eine andere Software zu verwenden, da Skype nicht genügend Nutzer unterstützte. Deshalb verwendete man Teamspeak 2 (www.goteamspeak.com), das eine fast unbegrenzte Anzahl an Nutzern unterstützt. Dabei wurden die Gespräche von einem zentralen Server verwaltet und abgemischt. Zudem bietet die Software die Möglichkeit, direkt im Programm einen Mitschnitt der Gespräche vorzunehmen, was sich positiv auf die Qualität auswirkt.

5.7 Statistische Verfahren

Bei der Untersuchung der Produktivität und Zufriedenheit gab es 2 unabhängige Variablen: Medium (Audio oder Chat) und Gruppengröße (Vierer- oder Siebenergruppe). Zudem werden zwei Aufgabenstellungen untersucht, die jedoch statistisch nicht direkt miteinander verglichen werden. Ferner gibt es 2 abhängige Variablen: Zufriedenheit und Produktivität. Dabei wird die Produktivität aus der benötigten Zeit und der erreichten Qualität der Lösung berechnet. Die Auswahl der verwendeten statistischen Verfahren beruht auf Hartung u. a. (2005); Sachs und Hedderich (2006); Brace u. a. (2006); Bortz (2005); Rasch u. a. (2004a) und Rasch u. a. (2004b).

Für die Untersuchung der Auswirkung der Medienwahl sowie des Einflusses der Gruppengröße auf die Medienwahl werden zweifaktorielle ANOVA-Berechnungen (Medium x Gruppengröße) mit einem 5%-Niveau verwendet. Wichtig bei den ANOVA-Tests ist, dass signifikante Ergebnisse der Einzelfaktoren (Medium oder Gruppengröße) nur dann alleine gesehen relevant sind, wenn die Interaktion beider Faktoren nicht relevant ist (Hartung u. a. 2005, S.625). Die Interaktion zwischen beiden Faktoren hat eine höhere Ordnung (und damit Erklärungsmacht) als die Einzelfaktoren.

Zudem werden die Ergebnisse des Experiments auch für Vierer- und Siebenergruppen einzeln dargelegt, um detailliertere Erkenntnisse über die Einzelwerte zu ermöglichen.

Die Vergleiche zwischen den Medien erfolgen hier als einseitige T-Tests, da die Teilhypothesen gerichtet sind.

Die Qualitätsverteilung des Mordfalls wird mit Chi-Quadrat-Tests (Hartung u. a. 2005, S.617) untersucht. Dies ist notwendig, da die Resultate nur 0 oder 1 ergeben können. Hier kann also nicht von einer Normalverteilung ausgegangen werden. Auch bei den Chi-Quadrat-Tests wird eine Signifikanz auf dem 5%-Niveau für ein signifikantes Ergebnis gefordert.

Voruntersuchungen

Die T-Tests und ANOVA-Berechnungen gehen von einer Normalverteilung der Werte aus. Dies erhöht natürlich die Anforderungen an die vorliegenden Daten. Jedoch zeigen diese beiden Berechnungsverfahren am ehesten Unterschiede auf. Dahingehend ist es wichtig, vor den Untersuchungen die Daten auf ihre Normalverteilung zu untersuchen, um adäquate Berechnungsverfahren auswählen zu können. Für die normalverteilten Daten werden wie oben dargestellt im Folgenden t-Tests und ANOVA verwendet. Daten, die nicht normalverteilt sind, werden mit Mann-Whitney U untersucht. Der Mann-Whitney U-Test geht von ordinalskalierten Daten mit Rängen aus. Die Daten müssen nicht der Normalverteilung folgen. Allerdings verliert man durch den Verzicht der Annahme einer Normalverteilung an statistischer Untersuchungskraft.

Die Untersuchung der Normalverteilung wird mit Kolmogorov-Smirnov Tests vorgenommen, da dieser für kleine Stichproben robuster als der Chi-Quadrat Test ist ((Sachs und Hedderich 2006, S.337-341) bzw. (Hartung u. a. 2005, S.183-186)). Dabei wird untersucht inwiefern die vorliegenden Daten der Normalverteilung entsprechen. Alle Daten, die mit 90%er Wahrscheinlichkeit von der Normalverteilung abweichen, werden somit als nicht normalverteilt angenommen. Die Untersuchungen über diese Daten erfolgen dann bei ordinalskalierten Daten mittels des Mann-Whitney U-Tests (verbundene Ränge werden korrigiert) ((Brace u. a. 2006, S.85) und (Bortz 2005, S.150-153)). Nicht ordinalskalierten Daten werden mit dem Chi-Quadrat-Test (Hartung u. a. 2005, S.617) berechnet. Wie die im Anhang A dargestellte Tabelle zeigt, sind bis auf die Qualitätsverteilung des Mordfalls alle Daten normalverteilt.

6 Untersuchung der Produktivität und Zufriedenheit

6.1 Untersuchungsziel

Im Folgenden sollen die in Kapitel 4 vorgestellten Hypothesen auf ihre Gültigkeit untersucht und die Ergebnisse der Studie dargestellt werden. Zur besseren Orientierung hier nochmals die Darstellung der Hypothesen:

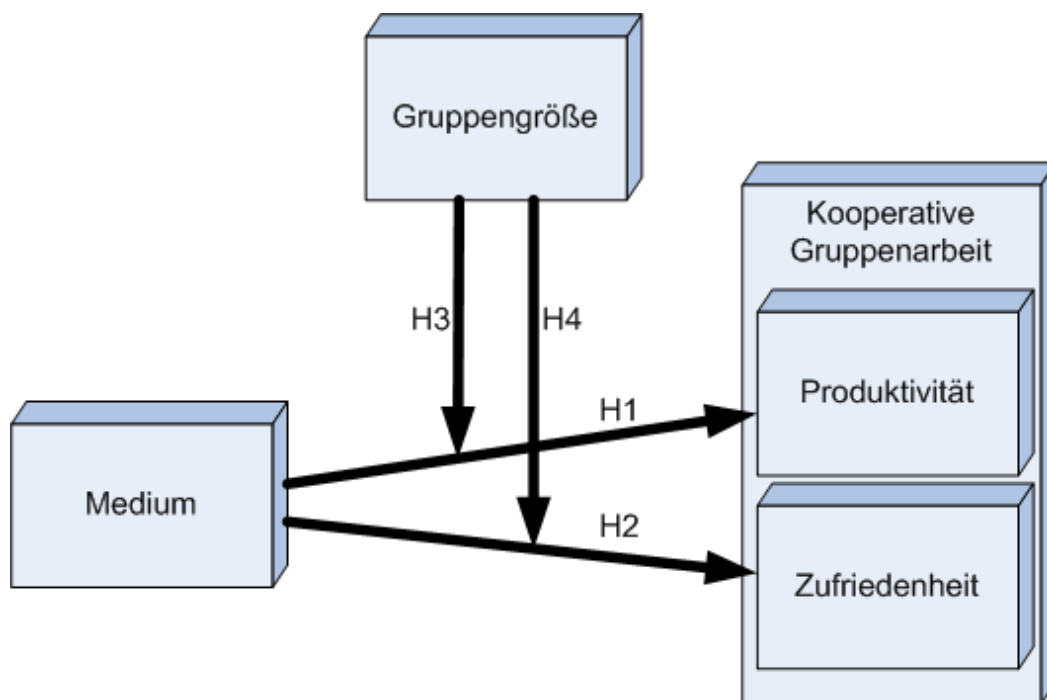


Abbildung 6.1: Darstellung der Grundhypothesen

Dabei wird zuerst auf die Ergebnisse der Aufgabe mit offenem Umfang eingegangen und anschliessend auf die Ergebnisse der Aufgabe mit geschlossenem Umfang. Um eine vollständige Einsicht in die Daten zu ermöglichen und um zusätzliche Details erkennbar zu machen, wird zuerst jeweils das Ergebnis für Vierer-, danach für Siebenergruppen gezeigt. Dabei werden die beiden Medien mittels eines T-Tests miteinander verglichen. Dies dient dazu, um etwaige statistisch signifikante Unterschiede aufzuzeigen, die durch die ANOVA-Berechnung ansonsten verborgen bleiben könnten.

Zur besseren Orientierung innerhalb der Daten sind in den Ergebniskapiteln jeweils im Fusszeilenbereich Navigatoren vorhanden. Diese geben erst die Aufgabe, dann die untersuchten Medien und anschliessend die Gruppengröße an.

6.2 Post-Designaufgabe

6.2.1 Einfluss des Mediums

Gruppen mit 4 Mitgliedern

Untersuchungsgröße	Maßstab	Medium	Mittelwert	Std.Abw.	t-Test	Unterschiede
Qualität	Gesamtpunkte	Audio Chat	60,4 52,4	11,9 11,4	$t(18)=1,543$ $p=0,07$	
Geschwindigkeit	Dauer in Sekunden	Audio Chat	2173 2512	339 237	$t(18)=-2,604$ $p=0,011$	Audio besser als Chat
Produktivität	Punkte pro Minute	Audio Chat	1,67 1,26	0,36 0,33	$t(18)=2,742$ $p<0,01$	Audio besser als Chat
Zufriedenheit	SUS-Punkte	Audio Chat	88,7 83,5	3,6 7	$t(18)=2,068$ $p=0,027$	Audio besser als Chat

Tabelle 6.1: Ergebnis der Untersuchung der Vierergruppen bei der Aufgabe mit offenem Umfang

Die Ergebnisse der Untersuchung der einzelnen SUS Fragen stellen sich wie in Tabelle 7.5 ersichtlich dar. Dabei werden die Fragen extrem verkürzt in Stichworte zusammengefasst. Für den genauen Wortlaut sei auf den Anhang verwiesen. Die SUS Punkte sind dahingehend normiert, dass ein höherer Wert immer eine positive Wertung formuliert.

	Audio MW	Std.Abw.	Chat MW	Std.Abw.	Mann Whitney U-Test:Z-Wert	Sig.	Unterschiede in der Zufriedenheit
F1:Öfter nutzen	3,450	0,307	2,725	0,803	-1,998	0,026	Audio besser als Chat
F2:Komplexität	3,825	0,206	3,450	0,537	-1,844	0,038	Audio besser als Chat
F3:Einfach bedienbar	3,700	0,307	3,300	0,587	-1,514	0,072	
F4:Support benötigt	3,525	0,448	3,625	0,659	-1,033	0,177	
F5:Gute Integration	3,050	0,405	2,800	0,438	-1,083	0,158	
F6:Inkonsistenz	3,575	0,237	3,150	0,428	-2,763	<0,01	Audio besser als Chat
F7:Schnell erlernbar	3,350	0,412	3,650	0,376	-1,793	0,045	Audio besser als Chat
F8:Mühsam bedienbar	3,800	0,307	3,475	0,399	-1,927	0,032	Audio besser als Chat
F9:Sichere Verwendung	3,350	0,412	3,475	0,583	-1,075	0,158	
F10:Hoher Lernaufwand	3,850	0,269	3,750	0,289	-1,088	0,177	

Tabelle 6.2: Normierte Einzelbewertungen der SUS Fragen für Gruppen mit 4 Mitgliedern

Fazit: Bei den Gruppen mit 4 Mitgliedern sind die Audiogruppen klar schneller als die Chatgruppen. Ferner zeigen sie eine höhere Qualität der Gruppenarbeit. Dies resultiert in einer höheren Produktivität. Zudem sind die Audionutzer zufriedener mit ihrem Kommunikationsmedium als die Chatnutzer.

Gruppen mit 7 Mitgliedern

Die Ergebnisse der Gruppen mit 7 Mitgliedern gestaltet sich wie folgend:

Untersuchungsgröße	Maßstab	Medium	Mittelwert	Std. Abw.	t-Test	Unterschiede
Qualität	Gesamtpunkte	Audio Chat	62 62	10,4 11	$t(18)=-0,021$ $p=0,492$	
Geschwindigkeit	Dauer in Sekunden	Audio Chat	2498 2459	219 238	$t(18)=-0,374$ $p=0,357$	
Produktivität	Punkte pro Minute	Audio Chat	1,5 1,5	0,32 0,18	$t(18)=-0,055$ $p=0,479$	
Zufriedenheit	SUS-Punkte	Audio Chat	72,3 77,5	7,76 5	$t(18)=-1,783$ $p=0,046$	Chat besser als Audio

Tabelle 6.3: Ergebnis der Untersuchung der Siebenergruppen bei der Aufgabe mit offenem Umfang

Die Untersuchung der einzelnen SUS Fragen ergab dabei folgende Zusammenhänge:

	Audio MW	Std. Abw.	Chat MW	Std. Abw.	Mann Whitney U-Test: Z-Wert	Sig.	Unterschiede in der Zufriedenheit
F1: Öfter nutzen	2,173	0,550	2,543	0,291	-2,063	0,022	Chat besser als Audio
F2: Komplexität	2,857	0,355	2,986	0,458	-0,765	0,24	
F3: Einfach bedienbar	2,984	0,434	3,328	0,287	-1,881	0,032	Chat besser als Audio
F4: Support benötigt	3,357	0,496	3,658	0,279	-1,340	0,095	
F5: Gute Integration	2,485	0,497	2,428	0,324	-0,038	0,486	
F6: Inkonsistenz	2,572	0,425	2,714	0,481	-0,875	0,197	
F7: Schnell erlernbar	3,171	0,314	3,260	0,188	-0,775	0,241	
F8: Mühsam bedienbar	2,970	0,405	2,999	0,454	-0,154	0,456	
F9: Sichere Verwendung	2,715	0,584	3,358	0,303	-2,609	<0,01	Chat besser als Audio
F10: Hoher Lernaufwand	3,572	0,443	3,715	0,294	-0,705	0,265	

Tabelle 6.4: Normierte Einzelbewertungen der SUS Fragen für Gruppen mit 7 Mitgliedern

Fazit: Die Chatgruppen erreichen die gleiche Produktivität wie die Audiogruppen. Dies liegt an einer ähnlichen Geschwindigkeit und Qualität, was zu einer vergleichbaren Produktivität führt. Allerdings zeigen sich die Chatnutzer zufriedener mit ihrem Medium als die Audionutzer

6.2.2 Zusammenhänge zwischen Medienwahl und Gruppengröße

Qualität

Gesamtqualität: Sowohl Audio- als auch Chatgruppen können sich mit dem Wachstum von 4 auf 7 Gruppenmitglieder in der Bewertung verbessern. Jedoch hat weder die Gruppengröße eine alleinige, signifikante Auswirkung auf die Qualität der Ergebnisse ($F(1,36)=2,465$; $p=0,125$) noch das Medium ($F(1,36)=1,261$; $p=0,269$). Auch die Verbindung einer bestimmten Gruppengröße mit einem bestimmten Medium hat keinen signifikanten Einfluss auf die Qualität ($F(1,36)=1,326$; $p=0,257$). Angesichts der vergleichsweise niedrigen Sample-Größe hätte es eines sehr großen Effektes bedurft, um ein signifikantes Ergebnis zu erreichen. Daher ist das Ausbleiben eines signifikanten Unterschieds an dieser Stelle keine Aussage über eine Gleichheit der Qualität beider Medien.

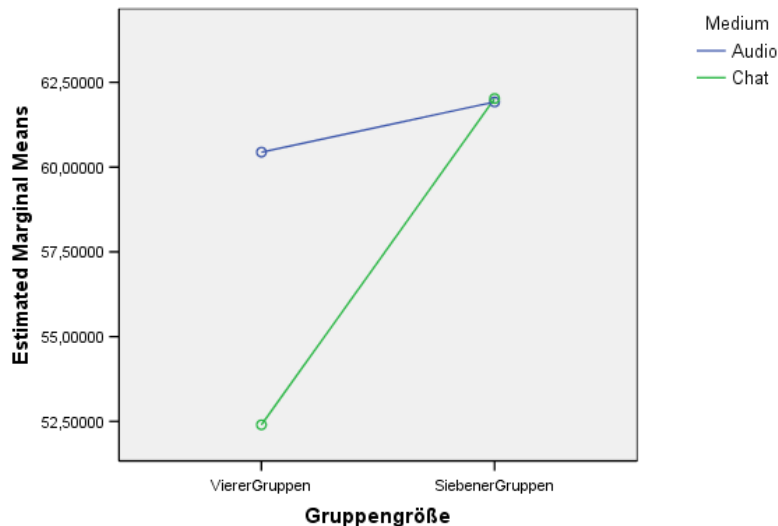


Abbildung 6.2: Abhängigkeit der Qualität des Postamtdesigns von der Gruppengröße und dem Medium

Kernfeatures: Auch auf die Kernfeatures bezogen, können sich die Nutzer beider Medien mit dem Wachstum von 4 auf 7 Gruppenmitglieder in der Bewertung verbessern. Hier zeigt die Erhöhung der Gruppengröße eine schwach signifikante Auswirkung auf die Qualität der Ergebnisse ($F(1,36)=3,913$; $p=0,056$). Dies bewirkt eine Änderung von 10% in der Varianz. Das Medium alleine hat keine signifikante Auswirkung ($F(1,36)=0,978$; $p=0,329$). Auch die Verbindung von Gruppengröße und Medium hat keinen signifikanten Einfluss auf die Qualität ($F(1,36)=1,917$; $p=0,175$).

Nebenfeatures: Bei den Nebenfeatures zeigt die Erhöhung der Gruppengröße keine signifikante Auswirkung auf die Qualität der Ergebnisse ($F(1,36)=0,41$; $p=0,841$). Das Medium alleine hat ebenfalls keine signifikante Auswirkung ($F(1,36)=0,113$; $p=0,739$), ebenso wie die Verbindung von Gruppengröße und Medium ($F(1,36)=1,015$; $p=0,320$).

Zusatzfeatures: Auch bei den Zusatzfeatures ist die Erhöhung der Gruppengröße nicht für eine signifikante Auswirkung auf die Qualität der Ergebnisse verantwortlich ($F(1,36)=0,181$; $p=0,673$). Das Medium alleine hat eine schwach signifikante Auswirkung ($F(1,36)=1,6$; $p=0,097$; partial $ETA=8\%$). Die Verbindung von Gruppengröße und Medium hat keine signifikante Auswirkung ($F(1,36)=0,676$; $p=0,276$).

Sonstige Features: Bei den sonstigen Features ist keine signifikante Auswirkung von Gruppengröße ($F(1,36)=1,880$; $p=0,179$), Medium ($F(1,36)=0,289$; $p=0,663$) oder der Interaktion zwischen Gruppengröße und Medium feststellbar ($F(1,36)=0,1607$; $p=0,213$).



Abbildung 6.3: Abhängigkeit der Anzahl von Kernfeatures des Postamtdesigns von der Gruppengröße und dem Medium

Geschwindigkeit

Das Medium hat einen schwach signifikanten Einfluss auf die durchschnittliche Bearbeitungsdauer ($F(1,36)=3,058$; $p=0,089$; partial $\eta^2=7,8\%$). Die Gruppengröße alleine hat keine signifikante Auswirkung auf die Bearbeitungsdauer ($F(1,36)=2,459$; $p=0,126$). Die Kombination von Medium und Gruppengröße beeinflusst jedoch die Bearbeitungsgeschwindigkeit der Gruppen signifikant ($F(1,36)=4,882$; $p=0,034$; partial $\eta^2=11,9\%$).

Produktivität

Gesamtproduktivität:

Untersuchungsziel:H1o: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, erreichen Audiogruppen eine höhere Produktivität als Chatgruppen.

Ergebnis: Das Medium beeinflusst signifikant die Produktivität ($F(1,36)=4,870$; $p=0,042$). Der Effekt erklärt 9,8% der Varianz. Dabei sind statistisch Audiogruppen in den untersuchten Gruppengrößen im Schnitt produktiver als Chatgruppen.

Hypothese H1o ist somit belegt.

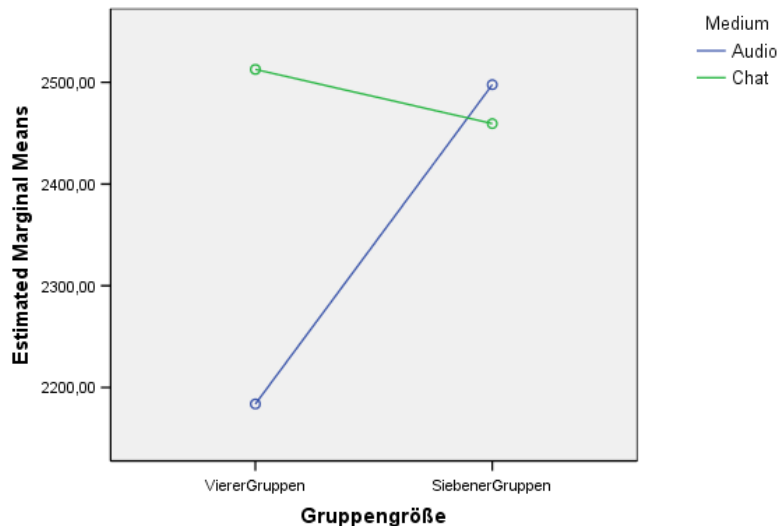


Abbildung 6.4: Abhängigkeit der Bearbeitungsdauer des Postamtdesigns von der Gruppengröße und dem Medium

Untersuchungsziel:H3o: Chatgruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, verlieren weniger Produktivität aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Audiogruppen.

Ergebnis: Die Kombination von Medium und Gruppengröße beeinflusst signifikant die Produktivität ($F(1,36)=4,937$; $p=0,037$). Diese Auswahl erklärt 10,4% der Varianz. Chatgruppen verlieren somit deutlich weniger an Produktivität aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Audiogruppen. **Hypothese H3o ist somit belegt.**

Anzumerken hierbei ist, dass aufgrund des Interaktionseffekts zwischen Gruppengröße und Medienwahl die Aussagen über das Medium alleine nebenrangig wird.

Die Gruppengröße alleine hat keinen Einfluss auf die Produktivität ($F(1,36)=0,114$; $p=0,770$).

Kernfeatures: Bei den Kernfeatures zeigte sich der Unterschied in der Entwicklung beider Medien noch deutlicher. Waren hier bei den Vierergruppen die Chatnutzer deutlich im Nachteil, konnten sie bei den Siebenergruppen jedoch die Audionutzer übertreffen. Dieser Effekt ist zum Teil zurückzuführen auf die Auswahl des Mediums ($F(1,36)=3,737$; $p=0,061$; partial Eta=7,8%). Die Gruppengröße alleine spielt faktisch keine Rolle ($F(1,36)=0,676$; $p=0,417$). Jedoch ist die Kombination von Medium und Gruppengröße auch hier signifikant wichtig ($F(1,36)=5,516$; $p=0,024$; partial Eta=11,7%). Chatgruppen fokussieren sich also mit steigender Gruppengröße deutlich stärker auf wichtige Kerneigenschaften des Designs als Audiogruppen.

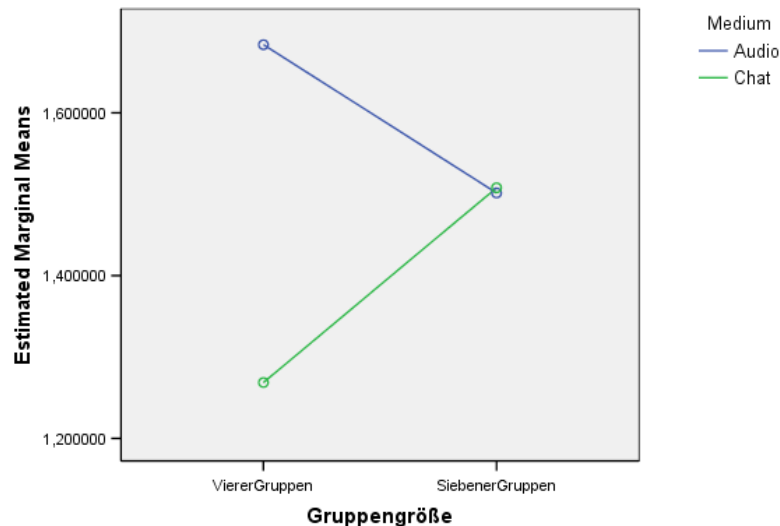


Abbildung 6.5: Abhängigkeit der Produktivität des Postamtdesigns von der Gruppengröße und dem Medium

Nebenfeatures: Bei den Nebenfeatures können die Chatgruppen aufgrund der steigenden Gruppengröße die Audiogruppen in der Produktivität überholen. Dieser Effekt ist jedoch nicht signifikant, weder für die Auswahl des Mediums ($F(1,36)=0,192$; $p=0,664$), noch für die Gruppengröße ($F(1,36)=0,661$; $p=0,421$). Auch nicht die Verbindung von Gruppengröße und Medium ist für signifikant hohe Veränderungen in der Produktivität verantwortlich ($F(1,36)=2,587$; $p=0,116$).

Zusatzfeatures: Mit steigender Gruppengröße nimmt die Produktivität der Zusatzfeatures bei beiden Medien leicht ab. Jedoch zeigen Audiogruppen bessere Produktivität in diesem Bereich als Chatgruppen ($F(1,36)=4,271$; $p=0,046$). Dies bewirkt eine Veränderung der Varianz von 12,5%. Die Gruppengröße hat faktisch keine Auswirkung ($F(1,36)=0,653$; $p=0,424$). Auch die Kombination von Medium und Gruppengröße ist ohne Einfluss ($F(1,36)=0,289$; $p=0,594$).

Sonstige Features: Bei den sonstigen Features ist keine signifikante Auswirkung bei der Wahl des Mediums ($F(1,36)=0,716$; $p=0,403$), Gruppengröße ($F(1,36)=2,696$; $p=0,109$) oder der Interaktion zwischen Gruppengröße und Medium ($F(1,36)=0,817$; $p=0,372$) feststellbar. Beide Medien zeigen mit der steigenden Gruppengröße einen Abfall an Produktivität.

Zufriedenheit

Untersuchungsziel:H2o: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, erreichen Audiogruppen eine höhere Zufriedenheit als Chatgruppen.

Ergebnis: Die Auswahl des Mediums alleine hat, bezogen auf beide Gruppengrößen, keinen Einfluss auf die Zufriedenheit ($F(1,36)=0$; $p=0,995$). **Hypothese H2o ist damit nicht bestätigt.**

Untersuchungsziel:H4o: Chatgruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, verlieren weniger Zufriedenheit aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Audiogruppen.

Ergebnis: Die Wahl des Mediums in Bezug auf die Gruppengröße ($F(1,36)=7,29$; $p=0,01$; partial $\eta^2=16,8\%$) hat eine starke Auswirkung auf die Zufriedenheit. Chatgruppen verlieren weniger Zufriedenheit aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Audiogruppen. **Hypothese H4o ist damit bestätigt.**

Die Gruppengröße alleine hat einen sehr stark signifikanten Einfluss auf die Zufriedenheit ($F(1,36)=34,047$; $p<0.01$, partial $\eta^2=48,6\%$).

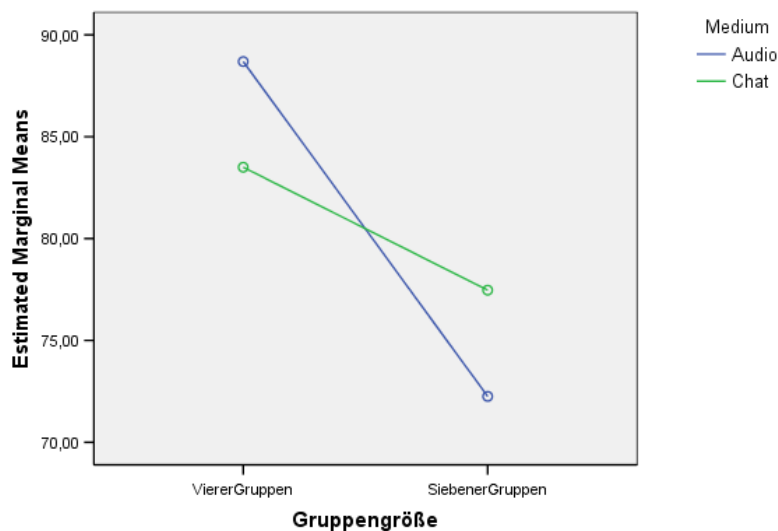


Abbildung 6.6: Abhängigkeit der Zufriedenheit von der Gruppengröße und dem Medium bei der Arbeit am Postamt design

Es gibt keinen Zusammenhang zwischen Produktivität und Zufriedenheit (two-tailed pearson Korrelation($n=40$)= $0,104$; $p=0,522$).

Fazit

Die Auswahl des Mediums kann großen Einfluss auf die Produktivität haben. Bei 4 Teilnehmern sind Audiogruppen noch deutlich produktiver als Chatgruppen. Bei 7 Gruppenmitgliedern erreichen sie die gleiche Produktivität. Auch die Zufriedenheit hängt stark von der Kombination von Medium und Gruppengröße ab. Bei Vierergruppen sind Audionutzer wesentlich zufriedener mit ihrem Medium als Chatnutzer. Bei Siebenergruppen hingegen sind die Chatnutzer zufriedener als die Audionutzer. Mit der richtigen Wahl des Mediums kann also die Zufriedenheit optimiert werden.

Sensibilitätsuntersuchungen

Wie schon im Methodik-Teil erwähnt, war die Auswahl der Gewichtung im Rahmen der Bewertergespräche entstanden. Grundsätzlich könnte die gewählte Zweierpotentierung die Ergebnisse verfälschen. Deshalb soll an dieser Stelle untersucht werden, wie sensibel die Ergebnisse auf die Gewichtung reagieren.

Eine Gewichtung mit 4-3-2-1 Punkten für die unterschiedlichen Featurekategorien führt zu ähnlichen Ergebnissen wie die verwendete 8-4-2-1 Gewichtung. Auswirkung der Medienwahl auf die Produktivität ($F(1,36)=4,825$; $p=0,035$), der Gruppengröße ($F(1,36)=0,002$; $p=0,966$) und der Interaktion von Gruppengröße und Medienwahl ($F(1,36)=3,61$; $p=0,065$).

Das gleiche gilt für 4-2-1-0: Auswirkung der Medienwahl auf die Produktivität ($F(1,36)=4,289$; $p=0,046$), der Gruppengröße ($F(1,36)=0,222$; $p=0,640$) und der Interaktion von Gruppengröße und Medienwahl ($F(1,36)=5,376$; $p=0,026$).

Auch eine Gewichtung von 6-3-2-1 zeigte ähnliche Ergebnisse: Auswirkung der Medienwahl auf die Produktivität ($F(1,36)=4,683$; $p=0,037$), der Gruppengröße ($F(1,36)=0,040$; $p=0,843$) und der Interaktion von Gruppengröße und Medienwahl ($F(1,36)=4,253$; $p=0,046$).

Alleine eine absolute Gleichgewichtung aller Featurekategorien (1-1-1-1) zeigte ein abweichendes Resultat. Auswirkung der Medienwahl auf die Produktivität ($F(1,36)=1,584$; $p=0,216$), der Gruppengröße ($F(1,36)=0,037$; $p=0,849$) und der Interaktion von Gruppengröße und Medienwahl ($F(1,36)=0,003$; $p=0,957$).

Zusammenfassend kann man also sagen, dass fast alle Gewichtungsmethoden ähnliche Ergebnisse zeigten. Alleine eine absolute Gleichbewertung der Designeigenschaften sorgt für das Ausbleiben von signifikanten Resultaten.

Interrater-Agreement

Grundlegend ist das Interrater Agreement, also der Grad, zu dem die Bewerter übereinstimmen, nicht sonderlich hoch. Eine Berechnung mit dem Krippendorff Alpha Verfahren (Krippendorff 2004; Hayes und Krippendorff 2007) zeigt nur einen Wert von 0,639 auf (Krippendorff Alpha($n=60$)=0,639). Dieser Wert ist jedoch vergleichbar mit dem ähnlichen Experiment von Kahai und Cooper (2003), bei dem ein nicht detailliert beschriebenes Verfahren einen Wert von 0,68 ergab.

Der Wert wird jedoch hauptsächlich durch die bewusste Akzeptanz der offenen Natur der Aufgabe bedingt und weniger durch ein schlechtes Bewertertraining. Sie resultiert aus den unbegrenzten Antwortmöglichkeiten auf die offene Fragenstellung und die subjektiven Interpretationen. So war für einen Teil der Bewerter der Hinweis auf ein Zahlenschluss zum Schutz der Gelder ein ausreichender Hinweis auf den Sicherheits-Aspekt, während dies für die anderen Bewerter nicht ausreichte. Eine Wiederholung der Bewertungen ergaben jedoch eine hohe Konsistenz der Bewertung (Krippendorff Alpha zwischen alter und neuer Berechnung($n=20$)=0,911). Dementsprechend kann man also festhalten, dass das Bewertungsverfahren zwar Unterschiede in den Meinungen der Bewerter aufgezeigt hat, diese jedoch zwischen einzelnen Bewertungssitzungen sehr konstant und stabil sind. Das Bewertungsverfahren hat sich somit als geeignet erwiesen, um einerseits die durch die offene Natur der Aufgabe entstehende unterschiedliche Sichtweise der Bewerter zu erfassen. Andererseits ist aber auch die für die statistischen Berechnungen wichtige Verlässlichkeit und Stabilität der Bewertung gewährleistet.

6.3 Murder Mystery Aufgabe

6.3.1 Einfluss des Mediums

Gruppen mit 4 Mitgliedern

Untersuchungsgröße	Maßstab	Medium	MW	Std. Abw.	t-Test/Chi ² -Test	Unterschiede
Qualität	ermittelte Mörder	Audio Chat	0,7 0,7		chi ² =0 p=1	
Geschwindigkeit	Dauer in Sekunden	Audio Chat	1579 1667	160 177	t(18)=-1,169 p=0,129	
Produktivität	Mörder pro Minute	Audio Chat	0,026 0,026	0,018 0,019	M-W Z(18)=0 p=1	
Zufriedenheit	SUS-Punkte	Audio Chat	89,4 85,4	3,13 4	t(18)=1,876 p=0,039	Audio besser als Chat

Tabelle 6.5: Ergebnis der Untersuchung der Vierergruppe bei der Aufgabe mit geschlossenem Umfang

Die Untersuchung der einzelnen SUS Fragen ergab dabei folgende Zusammenhänge:

	Audio MW	Std. Abw.	Chat MW	Std. Abw.	Mann Whitney U-Test:Z-Wert	Sig.	Unterschiede in der Zufriedenheit
F1:Öfter nutzen	3,100	0,394	2,600	0,615	-1,807	0,038	Audio besser als Chat
F2:Komplexität	3,750	0,236	3,350	0,444	-2,085	0,022	Audio besser als Chat
F3:Einfach bedienbar	3,650	0,428	3,600	0,357	-0,552	0,316	
F4:Support benötigt	3,700	0,369	3,775	0,399	-0,975	0,197	
F5:Gute Integration	2,875	0,503	2,725	0,492	-0,311	0,398	
F6:Inkonsistenz	3,500	0,441	3,375	0,517	-0,460	0,342	
F7:Schnell erlernbar	3,625	0,212	3,750	0,289	-1,106	0,158	
F8:Mühsam bedienbar	3,850	0,211	3,650	0,459	-0,750	0,265	
F9:Sichere Verwendung	3,750	0,204	3,425	0,566	-1,285	0,109	
F10:Hoher Lernaufwand	3,975	0,079	3,900	0,316	-0,073	0,486	

Tabelle 6.6: Einzelbewertungen der SUS Fragen für Gruppen mit 4 Mitgliedern

Fazit:

Es konnten keine wesentlichen Unterschiede in Geschwindigkeit und Qualität der Arbeit zwischen Audio und Chat ausgemacht werden. Somit war auch die Produktivität vergleichbar. Alleine die Zufriedenheit der Nutzer wies Unterschiede auf. Audiogruppen waren mit dem Kommunikationsmedium signifikant zufriedener als Chatgruppen bei einer Gruppengröße von vier.

Gruppen mit 7 Mitgliedern

Die Ergebnisse der Untersuchung der einzelnen SUS-Fragen stellen sich wie in Tabelle 6.8 dar.

Bei den meisten Fragen hat das Chatmedium einen leichten Vorsprung in der Bewertung. Jedoch nur in zwei Frage ist eine signifikant bessere Bewertung feststellbar. Die Chatnutzer fühlten sich im Umgang mit ihrem Medium deutlich sicherer als die Audionutzer. Ausserdem haben Audionutzer eher das Gefühl, technischen Support für die Nutzung zu benötigen.

Untersuchungsgröße	Maßstab	Medium	Mittelwert	Std.Abw.	t-Test/ Chi ² -Test	Unterschiede
Qualität	ermittelte Mörder	Audio Chat	0,7 0,7		chi ² =0 p=1	
Geschwindigkeit	Dauer in Sekunden	Audio Chat	1579 1667	160 177	t(18)=-1,169 p=0,129	
Produktivität	Mörder pro Minute	Audio Chat	0,026 0,026	0,018 0,019	M-W Z(18)=0 p=1	
Zufriedenheit	SUS-Punkte	Audio Chat	79,1 82,1	5,8 4	t(18)=-1,324 p=0,101	

Tabelle 6.7: Ergebnis der Untersuchung der Siebenergruppe bei der Aufgabe mit geschlossenem Umfang

	Audio MW	Std.Abw.	Chat MW	Std.Abw.	Mann Whitney U-Test:Z-Wert	Sig.	Unterschiede in der Zufriedenheit
F1:Öfter nutzen	2,500	0,463	2,628	0,596	-0,229	0,427	
F2:Komplexität	3,129	0,408	3,057	0,568	-0,076	0,486	
F3:Einfach bedienbar	3,429	0,277	3,586	0,227	-1,344	0,095	
F4:Support benötigt	3,371	0,569	3,886	0,148	-2,328	0,012	Chat besser als Audio
F5:Gute Integration	2,713	0,398	2,757	0,362	-0,153	0,456	
F6:Inkonsistenz	2,829	0,354	2,858	0,711	-1,028	0,158	
F7:Schnell erlernbar	3,484	0,394	3,614	0,294	-0,807	0,218	
F8:Mühsam bedienbar	3,242	0,477	3,372	0,405	-0,572	0,290	
F9:Sichere Verwendung	3,171	0,314	3,471	0,375	-1,758	0,045	Chat besser als Audio
F10:Hoher Lernaufwand	3,786	0,236	3,828	0,177	-0,315	0,398	

Tabelle 6.8: Normierte Einzelbewertungen der SUS Fragen für Gruppen mit 7 Mitgliedern

Fazit:

Auch bei den Gruppen mit 7 Mitgliedern ist kein Unterschied zwischen Audio- und Chatgruppen bezüglich ihrer erreichten Qualität, Geschwindigkeit oder Produktivität feststellbar. Im Gegensatz zu den Gruppen mit 4 Mitgliedern gibt es bei den Gruppen mit 7 Mitgliedern allerdings auch keinen Unterschied in der Zufriedenheit.

6.3.2 Zusammenhänge zwischen Medienwahl und Gruppengröße

Qualität:

Weder die Audiogruppen, noch die Chatgruppen zeigen eine signifikante Änderung der Qualität aufgrund der Gruppengröße ($\chi^2(1)=0,22$; $p=0,639$).

Wie auch im Histogramm gut zu erkennen ist, gab es keine Unterschiede zwischen den Medien hinsichtlich der Qualität. Auch die Gruppengröße führte nur zu einer geringen Veränderung der Qualität, die keine signifikanten Auswirkungen hat.

Geschwindigkeit:

Weder die Wahl des Mediums ($F(1,36)=0,289$; $p=0,564$), noch die Gruppengröße ($F(1,36)=0,855$; $p=0,361$) ist für einen signifikanten Unterschied in der Bearbeitungszeit verantwortlich. Auch die Kombination eines bestimmten Mediums mit einer Gruppengröße zeigt keine signifikanten Auswirkungen ($F(1,36)=1,029$; $p=0,317$).



Abbildung 6.7: Qualität der Gruppen bei der Bearbeitung des Mordfalls

Abbildung 6.8 zeigt, dass es keine wesentlichen Unterschiede zwischen den beiden Medien, sowohl bei den Vierer- als auch Siebenergruppen gibt. Nach oben hin sind die Experimente durch die vorgegebene Beschränkung auf 30 Minuten limitiert. Bei den Gruppen mit 4 Teilnehmern waren 5 Chatgruppen, hingegen nur 1 Audiogruppe in der Bearbeitung der Aufgabe zu unterbrechen. Bei den Gruppen mit 7 Mitgliedern jedoch mussten 4 Audiogruppen und nur 1 Chatgruppe nach 30 Minuten gestoppt werden¹. Ohne diese künstliche Barriere hätten gegebenenfalls einige Gruppen länger gebraucht. Aufgrund von Einschränkungen durch die vorhandenen Durchführungszeiträume und Finanzierungsmöglichkeiten musste jedoch ein künstliches Maximum gesetzt werden. Um diese Einschränkung möglichst stark zu lindern, wurde im Vorfeld klar kommuniziert, dass nur maximal 30 Minuten zur Verfügung stehen würden und die Zeit durch die Versuchsleiter angesagt wird. Ebenfalls ersichtlich ist, dass es kaum feststellbare Unterschiede im Hinblick auf die Gruppengröße gibt. Tendenziell kann optisch eine Häufung der hohen Zeitbereiche (>1700 Sekunden) bei den Audio-Siebenergruppen und den Chat-Vierergruppen ausgemacht werden. Die vorliegenden Daten geben aber keinen statistischen Hinweis auf signifikante Unterschiede in der Geschwindigkeit.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass es keine Unterschiede in der Bearbeitungsgeschwindigkeit der Aufgabe mit geschlossenem Umfang aufgrund von Medienwahl oder Gruppengröße gibt.

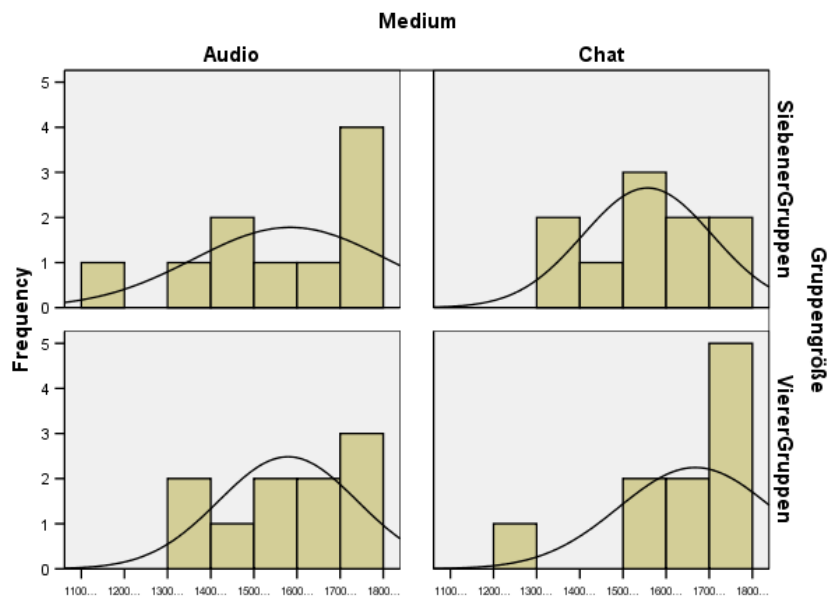


Abbildung 6.8: Benötigte Zeit der Gruppen bei der Bearbeitung des Mordfalls

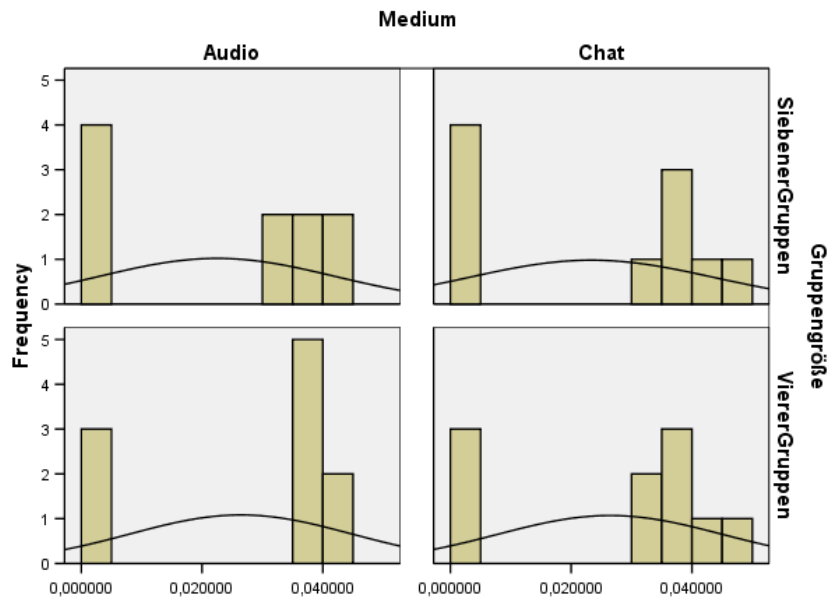


Abbildung 6.9: Produktivität der Gruppen bei der Bearbeitung des Mordfalls

Mordfall - Audio vs. Chat - Vierer- vs. Siebenergruppen

Produktivität:

Wie auch im Histogramm zu erkennen ist, unterscheiden sich die Produktivitätsdaten von Audio- oder Chatgruppen, die an der Aufgabe mit geschlossenem Umfang arbeiten, nicht wesentlich. Die Produktivität der Gruppen spaltet sich in 2 Teile. Eine kleine Anzahl von unproduktiven Gruppen (die den falschen Verdächtigen beschuldigten) und einer Gruppierung von 6 bzw 7 Gruppen, welche den richtigen Täter ermittelt haben. Da beide Medien für eine Gruppengröße jeweils identische Qualität und ähnliche Bearbeitungszeit aufwiesen, ist dementsprechend auch die Produktivität sehr ähnlich. Somit ist aufgrund der vorliegenden Daten kein Unterschied in der Produktivität von Audio- und Chatgruppen meßbar, weder für Gruppen mit 4 noch mit 7 Mitgliedern.

Untersuchungsziel:H1g: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit geschlossenem Umfang arbeiten, erreichen Chatgruppen eine höhere Produktivität als Audiogruppen.

Ergebnis: Das Medium beeinflusst die Produktivität nicht ($F(1,36)=0,005$; $p=0,944$). **Hypothese H1g ist somit nicht belegt.**

Untersuchungsziel:H3g: Chatgruppen, die an einer Aufgabe mit geschlossenem Umfang arbeiten, verlieren weniger Produktivität aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Audiogruppen.

Ergebnis: Die Kombination aus Medium und Gruppengröße beeinflusst ebenfalls nicht die Produktivität ($F(1,36)=0,005$; $p=0,944$). **Hypothese H3g ist somit nicht belegt.**

Auch die Gruppengröße ($F(1,36)=0,333$; $p=0,567$) beeinflusst die Produktivität nicht signifikant.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass weder das Medium noch die Gruppengröße einen signifikanten Einfluss auf die Produktivität haben.

Zufriedenheit:

Wie auch in der Grafik 6.10 ersichtlich, gibt es wesentliche Unterschiede in der Zufriedenheit sowohl bei den Vierergruppen (hier sind klar Audiogruppen zufriedener als Chatgruppen), als auch im Vergleich der Audiogruppen unterschiedlicher Größe. Während Chatgruppen statistisch nicht signifikante Verluste der Zufriedenheit mit steigender Gruppengröße haben, zeigen Audiogruppen deutliche signifikante Verluste der Zufriedenheit mit steigender Gruppengröße.

¹Die Grafik aggregiert die Daten über 100 Sekundenintervalle, deshalb werden Gruppen mit z.B. 1750 Sekunden auch in der letzten Balkenkategorie angezeigt

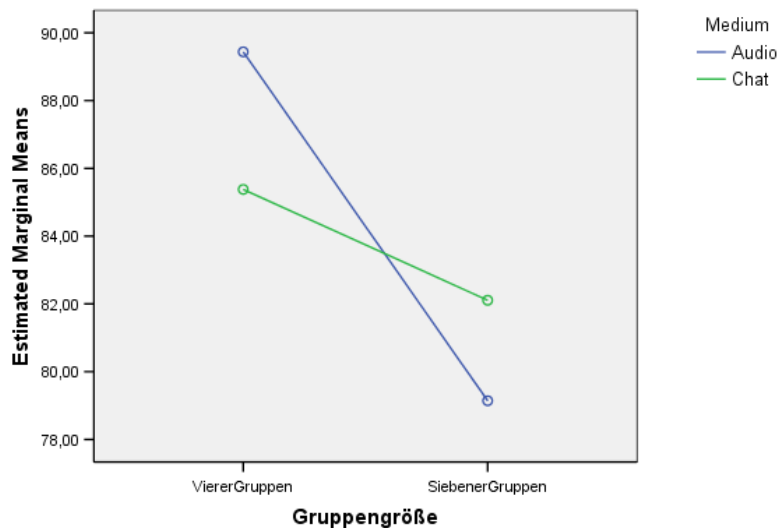


Abbildung 6.10: Abhängigkeit der Zufriedenheit von der Gruppengröße und dem Medium bei der Arbeit am Mordfall

Untersuchungsziel:H2g: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit geschlossenem Umfang arbeiten, erreichen Audiogruppen eine höhere Zufriedenheit als Chatgruppen.

Ergebnis: Das Medium beeinflusst die Zufriedenheit nicht signifikant ($F(1,36)=0,124$; $p=0,727$). **Hypothese H2g ist somit nicht belegt.**

Untersuchungsziel:H4g: Chatgruppen, die an einer Aufgabe mit geschlossenem Umfang arbeiten, verlieren weniger Zufriedenheit aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Audiogruppen.

Ergebnis: Die Kombination aus Medium und Gruppengröße beeinflusst die Zufriedenheit signifikant ($F(1,36)=5,087$; $p=0,03$; partial Eta 0,124). Chatgruppen verlieren weniger Zufriedenheit aufgrund der steigenden Gruppengröße als Audiogruppen. **Hypothese H4g ist somit belegt.**

Auch die Gruppengröße ($F(1,36)=18,978$; $p<0,01$; partial Eta 0,345) beeinflusst die Zufriedenheit signifikant.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass für Gruppen mit 4 Mitgliedern Audio die höchste Zufriedenheit zeigt. Bei Gruppen mit 7 Mitgliedern gibt es fast keinen Unterschied in der Zufriedenheit von Audio und Chatnutzern. Mit steigender Gruppengröße werden die Nutzer unzufriedener, unabhängig vom Medium. Jedoch zeigen Audiogruppen eine deutlich schnellere Abnahme der Zufriedenheit, während Chatgruppen nur wenig an Zufriedenheit verlieren.

Es gibt keinen Zusammenhang zwischen Produktivität und Zufriedenheit (two-tailed pearson Korrelation($n=40$)= $-0,052$; $p=0,750$).

Fazit

Weder das Medium noch die Gruppengröße haben irgendwelche erkennbaren, statistisch nachweisbaren Auswirkungen auf die Produktivität, Geschwindigkeit oder Qualität der Bearbeitung der Aufgabe mit geschlossenem Umfang. Alleine bei der Zufriedenheit zeigen sich Unterschiede zwischen den Medien. Mit steigender Gruppengröße sinkt die Zufriedenheit deutlich ab. Durch die Wahl des richtigen Mediums kann dabei jedoch die Zufriedenheit mit dem Medium beeinflusst werden. Bei 4 Teilnehmern zeigen die Audiogruppen die größte Zufriedenheit, während bei Gruppen mit 7 Mitgliedern tendenziell Chatgruppen eine höhere Zufriedenheit zeigen.

6.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

	Hypothese	Designaufgabe	Hypothese	Mordfall
Produktivität				
Vierergruppen		$A > C$		$A = C$
Siebenergruppen		$A = C$		$A = C$
Medium	H1m	$A > C$	H1u	$A = C$
Verschlechterung aufgrund der Erhöhung der Gruppengröße	H3m	$A > C$	H3u	$A = C$
Zufriedenheit				
Vierergruppen		$A > C$		$A > C$
Siebenergruppen		$A < C$		$A = C$
Medium	H2m	$A = C$	H2u	$A = C$
Verschlechterung aufgrund der Erhöhung der Gruppengröße	H4m	$A > C$	H4u	$A > C$

Abbildung 6.11: Zusammenfassung der Untersuchung von Produktivität und Zufriedenheit

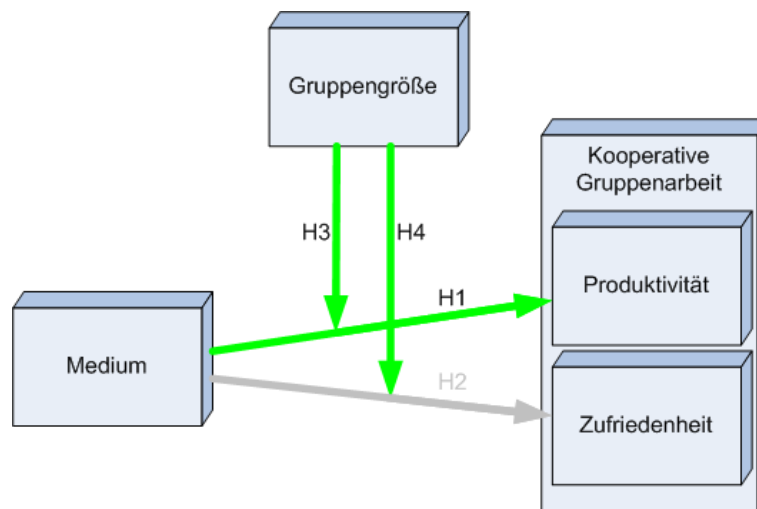


Abbildung 6.12: Statistisch signifikante Kernaussagen der Untersuchung der Postdesign-Aufgabe für Audio- und Chatgruppen

Abbildung 6.12 zeigt die statistisch signifikanten Zusammenhänge der Postamt-Aufgabe für den Vergleich von Audiogruppen mit Chatgruppen.

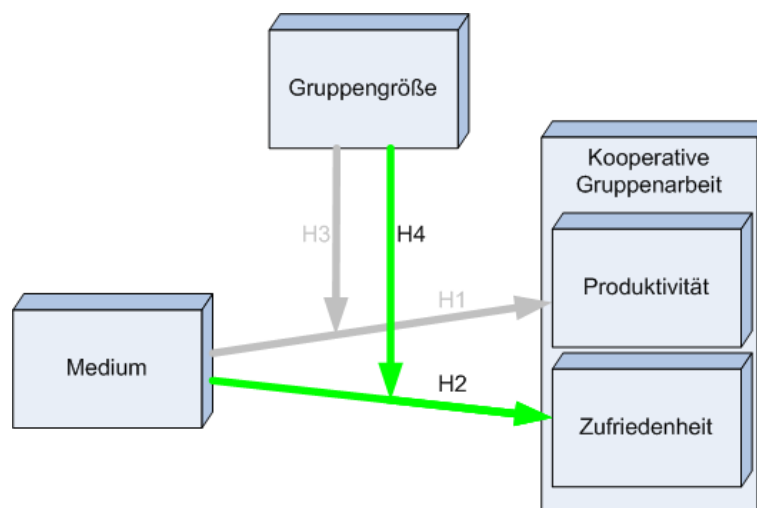


Abbildung 6.13: Statistisch signifikante Kernaussagen der Untersuchung der Mordfall-Aufgabe für Audio- und Chatgruppen

Abbildung 6.13 zeigt die statistisch signifikanten Zusammenhänge der Mordfall-Aufgabe für den Vergleich von Audiogruppen mit Chatgruppen.

Im Folgenden sollen die Ergebnisse in Hinblick auf die Hypothesen kurz grafisch aufgearbeitet werden. Grüne Pfeile stehen für die statistisch signifikanten Interaktionen zwischen der Medienwahl und der Gruppengröße. Sie sind dabei zu lesen als: *Audiogruppen zeigen bei Vierergruppen ein besseres Ergebnis, verlieren aber mit steigender Gruppengröße signifikant mehr an Wert für die Variable als Chatgruppen*. Graue Pfeile sind nicht signifikante Ergebnisse. In der Grafik nicht dargestellt sind signifikante

Einzelfaktoren der ANOVA Tests (wie z.B. „Die Medienwahl beeinflusst die Produktivität“), die durch Interaktionen von Medienwahl und Gruppengröße verdeckt werden (siehe hierzu 5.7 bzw. (Hartung u. a. 2005, S.625ff)).

6.5 Diskussion

6.5.1 Produktivität

Automatisches Postamt-Designaufgabe

Bei 4 Gruppenmitgliedern sind Audiogruppen produktiver als Chatgruppen. Entsprechend den Empfehlungen von Media-Synchronicity- und Media-Richness-Theorie zeigen die Audiogruppen eine deutlich höhere Produktivität als die Chatgruppen.

Die Audiogruppen waren signifikant schneller in der Bearbeitung der Aufgaben. Dieses Experimentalergebnis entspricht damit für die Vierergruppen den Ergebnissen der dyadischen Studien von Kinney und Watson (1992) und Suh (1999), bzw. der Untersuchung von Vierergruppen von Graetz u. a. (1998). Bei der Untersuchung von dyadischen Gruppen durch Valacich u. a. (1994) zeigten die Chatgruppen eine höhere Bearbeitungsgeschwindigkeit als die Audiogruppen. Dieses Ergebnis von Valacich et al. kann im Rahmen dieser Arbeit nicht nachvollzogen werden.

Bei den bisherigen Untersuchungen der Medienwahleffekte bei mehrdeutigen Aufgaben gab es bei den dyadischen Gruppen keinen signifikanten Unterschied in der Qualität der Gruppenleistung (Kinney und Watson 1992; Suh 1999; Valacich u. a. 1994). Jedoch lag in allen 3 Studien die Qualität der Endergebnisse der Audiogruppen über denen der Chatgruppen. Bei Vierergruppen konnten Graetz u. a. (1998) aufzeigen, dass Audiogruppen eine höhere Qualität als Chatgruppen erbrachten. Diese Ergebnisse spiegeln sich auch hier wieder. Hier konnten die Audiogruppen eine deutliche höhere durchschnittliche Qualität erzählen, die allerdings nur schwach signifikant war.

In der Kombination der Faktoren Zeit und Qualität zeigt sich der Unterschied zwischen Chat und Audiogruppen mit vier Teilnehmern ganz klar. Audiogruppen haben eine deutlich höhere Produktivität als Chatgruppen. Zusammengefasst bestätigen die Ergebnisse dieser Untersuchung die bisherigen Studien. Die mehrheitlich festgestellte Überlegenheit der Audiokommunikation gegenüber der Chatkommunikation in Hinblick auf die Produktivität und ihre Einzelfaktoren konnte auch in dieser Arbeit nachgewiesen werden.

Bei den Siebenergruppen nivellieren sich allerdings die Unterschiede zwischen den beiden Medien. **Audio und Chatgruppen erreichen bei einer Gruppengröße von**

7 faktisch die gleiche Produktivität. Sowohl die Qualität als auch die Geschwindigkeit, mit der die Aufgabe bearbeitet wurde, ist bei den Audio- und Chatgruppen sehr ähnlich.

Für Gruppen mit sieben Teilnehmern stimmt die Empfehlung der Media-Richness-Theorie somit nicht mehr. Die von der Theorie vorhergesagte höhere Produktivität der Audiogruppen ist nicht eingetreten. Dies ist angesichts der mangelnden Aussagen über die Gruppengröße innerhalb der Theorie jedoch auch nicht weiter verwunderlich.

Auch die grundlegende Empfehlung der Media-Synchronicity-Theorie, dass man für Aufgaben mit einem hohen Anteil von konvergenten Kommunikationsphasen Medien mit hoher Feedbackgeschwindigkeit nehmen sollte, ist bei den Siebenergruppen nicht so ohne weiteres richtig. Offensichtlich erreichen Chatgruppen die gleiche Produktivität wie die Audiogruppen. Und dies gilt, obwohl laut der Media-Synchronicity-Theorie Audiogruppen in den vornehmlich konvergenten Phasen eigentlich eine bessere Unterstützung der Kommunikation bieten.

Diese Studie hat deutlich aufgezeigt, dass in diesem Bereich noch Klärungsbedarf besteht. Die Ergebnisse zeigen ganz klar auf, dass die beiden Medien sehr unterschiedlich auf die Erhöhung der Gruppengröße von 4 auf 7 Mitglieder reagieren. Audiogruppen verlieren an Produktivität, während die Chatgruppen ihre Produktivität sogar steigern können. In den folgenden Detailuntersuchungen gilt es, für diese Entwicklung die Gründe herauszufinden. Diese könnten dann Hinweise auf das unerwartet schlechte Abschneiden der Audiogruppen mit 7 Mitgliedern geben.

Die Ergebnisse sind für unterschiedliche Gewichtungen der Featurekategorien stabil. Eine lineare Gewichtung von 4-3-2-1 zeigt ähnliche Resultate wie die von den Bewertern vorgeschlagene 8-4-2-1 Gewichtung. Die von den Bewertern gewählte Bedeutung der Punkte kann somit in einem großen Umfang verändert werden, ohne dass sich die Ergebnisse der Untersuchung wesentlich ändern. Alleine eine Gleichbehandlung aller Features (1-1-1-1) führte zu stark unterschiedlichen Ergebnissen. Allerdings wäre diese Berechnung inhaltlich wenig nachvollziehbar. Die Kategorien haben inhaltlich nicht alle die gleiche Bedeutung für ein gutes Design. Die Möglichkeit, ein Paket am Postautomaten abgeben zu können ist inhaltlich relevanter als der Verkauf von Tramtickets. Insofern ist eine Gewichtung der Kategorien gerechtfertigt. Die genaue Gewichtung ist dann relativ unwichtig, da sie das Ergebnis nicht signifikant verändert. Dementsprechend wird die Gewichtung verwendet, die von den Bewertern vorgeschlagen wurde.

Briggs (1991, S.147) zeigt in einer Studie, dass Parallelität in der Kommunikation die Produktivitätsblockade aufheben kann und dass dies zu einer höheren Produktivität führt. Gleichzeitig zeigt Briggs auch auf, dass die spezielle Struktur von GroupSystems zwar grundsätzlich die Produktivität steigern kann, jedoch in der Wichtigkeit weit hinter die Parallelität tritt.

Die Ergebnisse dieser Studie deuten darauf hin, dass die Erkenntnisse der Gruppenforschung auch auf verteilte Gruppen mit neuen Kommunikationsmedien übertragbar sind. Für verteilte Audiogruppen fallen durch die Einschränkung der Kommunikation

auf den Sprachkanal im Vergleich zu FtF Gruppen auch Ausdrucksmöglichkeiten wie Gestik und Gesichtsmimik weg. Wesentlich ist jedoch, dass die grundlegende Einschränkung der mündlichen Kommunikation, nämlich der eine Kommunikationskanal sowohl bei Audio- als auch FtF Gruppen auftritt. Chatgruppenmitglieder können, genauso wie Gruppen bei der GroupSystems Nutzung, parallel untereinander kommunizieren. Dadurch ist eine volle Parallelität in der Kommunikation gegeben.

Die Ergebnisse dieser Studie spiegeln Aspekte der bisherigen Untersuchungen im Bereich der Gruppenproduktion wieder. Die Ergebnisse der Produktivitätsentwicklung bei der Post-Designaufgabe könnten analog den Gruppenproduktivitätsuntersuchungen über die Produktivitätsblockade und deren Auflösung durch parallele Kommunikation erklärt werden. Es sind jedoch noch weitere Untersuchungen notwendig, um diese Vermutungen weiter zu unterstützen. Diese werden im anschließenden Kapitel erfolgen.

Zusammenfassend kann man sagen, dass für Vierergruppen die Audiokommunikation die bessere Produktivität bei Aufgaben mit offenem Umfang verspricht. Mit wachsender Gruppengröße jedoch wird dieser Produktivitätsvorsprung verringert. Bei Siebenergruppen ist die Produktivität von Chat- und Audiogruppen gleich. Wenn die Produktivität eine lineare Funktion sein sollte, dann wäre bei Gruppen mit mehr als sieben Mitgliedern der Einsatz von Chatkommunikation für Aufgabe mit offenem Umfang empfehlenswert.

Murder Mystery Aufgabe

Keine der Annahmen zur Produktivitätsentwicklung ist bei der Aufgabe mit geschlossenem Umfang eingetroffen. **Es war kein Unterschied zwischen der Produktivität von Gruppen, die Audio oder Chat nutzen, festzustellen. Auch der Unterschied zwischen Gruppen mit 4 und 7 Mitgliedern ist nicht signifikant.** Dies liegt vor allem daran, dass die Qualität der Gruppenergebnisse identisch ist. Audio und Chat eignen sich also gleich gut, um den schuldigen Täter aufzuspüren.

Die Teilfaktoren der Produktivität zeigen keinen wesentlichen Unterschied zwischen den Medien auf. Die Anzahl richtig identifizierter Mörder war bei beiden Medien jeweils gleich. Auch die Veränderung der Gruppengröße führte zu keinem signifikanten Produktivitätsunterschied. Das Ausbleiben eines signifikanten Unterschieds in der Qualität der Gruppenarbeit ist auch bei anderen bisherigen Studien über die Medienwahleffekte bei unsicheren Aufgaben feststellbar gewesen. Bei den Studien von Kinney und Watson (1992) und Suh (1999) waren ebenfalls keine Unterschiede in der Qualität der Lösungen zwischen den beiden Medien aufgetreten. Eine Studie über dyadische Gruppen von Valacich u. a. (1994) zeigte einen signifikanten Qualitätsvorteil von Audiogruppen gegenüber Chatgruppen. Eine andere Studie (Valacich u. a. 1993) mit 5 Gruppenmitgliedern wiederum zeigte einen Qualitätsvorsprung der Chatgruppen vor den Audiogruppen.

Bei der Geschwindigkeit wiederum erwiesen sich in den Arbeiten von Kinney und Watson (1992) und Suh (1999) die Audiogruppen schneller als die Chatgruppen. Bei Valacich u. a. (1994) hingegen waren die Chatgruppen schneller als die Audiogruppen.

Ganz offensichtlich sind bei Aufgaben mit geschlossenem Umfang die Medienwahleffekte in Hinblick auf die Produktivität und ihre Faktoren sehr uneinheitlich. Das eine, überlegene Medium hat sich weder in der bisherigen Forschung noch in dieser Arbeit herausgestellt. Entgegen der Media-Richness-Theorie hat das Chatmedium nicht den erwarteten Produktivitätsvorsprung gezeigt, obwohl es für die Informationsvermittlung den angeblich passenderen Medienreichtum bot.

Aber auch die Media-Synchronicity-Theorie konnte nicht bestätigt werden. Die für die informationsvermittelnden Kommunikationsphasen hätten von der Parallelität, Überarbeitbarkeit und Wiederverwendbarkeit des Chatmediums profitieren sollen. Dies ist offensichtlich zumindest nicht im statistisch messbaren Umfang geschehen.

Grundsätzlich gibt es 3 mögliche Ursachen für diese Produktivitätsentwicklung, auf die im Folgenden eingegangen wird. Dabei werden die Aussagen aus (Löber und Schwabe 2007b) genutzt und ausführlicher dargelegt.

Fehler in der Methodik oder im Experimentalablauf

Eine mögliche Erklärung, vor allem für die fehlenden Unterschiede zwischen den Vierer- und Siebenergruppen wären Fehler in der Methodik und im Experimentalablauf. Hier stellt sich vor allen Dingen die Frage, ob die Aufgabe angemessen gewählt worden ist. Grundlegend hat die Aufgabenstellung nur eine einzige Lösung und damit einen sehr begrenzten Umfang an Lösungen. Die richtige Lösung kann durch den Austausch von Fakten, wie sie die Hinweise auf den Täter darstellen erreicht werden. Auch war die Aufgabenstellung sehr einfach und klar formuliert: Durch Austausch von Informationen sollte der richtige Täter ermittelt werden. Somit besteht keine Gefahr, dass die Aufgabe mehrdeutig verstanden und damit der mögliche Lösungsraum geöffnet wird. Ebenfalls sind Kodierungsfehler in der Ermittlung der Qualität auszuschließen, da es eine einfache binäre Entscheidung für oder gegen den richtigen Mörder war.

In Hinblick auf die Nutzbarkeit der Aufgabe zur Ermittlung der Effekte der Gruppengrößenänderung bietet das Ausgangsexperiment von Stasser und Stewart (Stasser und Stewart 1992) wichtige Erkenntnisse. Dort zeigten die Gruppen mit 6 Teilnehmern wesentlich mehr Kommunikation und Austausch von Hinweisen auf den Täter als die Gruppen mit nur 3 Teilnehmern. Auch in anderen Arbeiten wurde das Experiment erfolgreich verwendet (Gruenfeld u. a. 1996; Galinsky und Kray 2004; Liljenquist u. a. 2004; Vathanophas und Liang 2007). Damit ist grundsätzlich von einer Tauglichkeit der Aufgabe auszugehen. Allerdings ist es nötig zu untersuchen, ob Unterschiede zwischen den Medien in Hinblick auf die Übertragung dieser kritischen Hinweise auf den Mörder existieren.

Es gibt keine Unterschiede in den Mediencharakteristika

Eine mögliche Erklärung wäre, dass Audio und Chat die Kommunikation in der Gruppe gleich gut unterstützen. Wenn es keine wesentlichen Unterschiede in der Mediencharakteristika geben würde, dann könnten die Gruppen mit den unterschiedlichen Medien auch gleiche Qualität und Produktivität erreichen.

Wenn dem so wäre, dann müssten die Detailuntersuchungen der Mediennutzung auch ein identisches Kommunikationsverhalten aufzeigen. In diesem Fall wäre dann wirklich keinerlei Auswirkung der Mediencharakteristika auf die kooperative Gruppenarbeit gegeben.

Unterschiede in den Mediencharakteristika sind vorhanden, heben sich aber gegenseitig auf

Wenn man aber davon ausgeht, dass bei der Mordfall-Aufgabe Unterschiede in der Nutzung der Medien existieren, dann muss man sich fragen, wie trotz dieser Unterschiede die gleichen Produktivitätsentwicklungen entstehen konnte. Eine mögliche Erklärung wäre, dass sich die Mediencharakteristika durchaus unterschiedlich auf die Nutzung auswirken. Dann müssten diese Auswirkungen aber etwa gleichstark ausfallen. Bei der Detailuntersuchung der Mediennutzung müssten dann Unterschiede zwischen den Medien feststellbar sein, wobei sowohl Audio- und Chatkommunikation jeweils die Gruppenarbeit durch unterschiedlichen Eigenschaften unterstützen müssten.

Fazit Es gibt also mehrere mögliche Erklärungen für die gleiche Produktivität. Entweder die Aufgabe ist ungeeignet, Unterschiede in den Mediencharakteristika aufzuzeigen oder die Unterschiede in den Mediencharakteristika sind für die Mordfall-Aufgabe vorhanden, aber bewirken ähnliche Produktivitätseffekte. Dies gilt es in Kapitel 7 zu untersuchen. Nur durch eine detaillierte Analyse des stattgefundenen Kommunikationsprozesses kann festgestellt werden, ob es unterschiedliche Unterstützung des Mediums für den Kommunikationsprozess gegeben hat. Diese Untersuchung wird deshalb im Anschluss stattfinden, um Hinweise auf Unterschiede und Gemeinsamkeiten im Kommunikationsprozess zu geben. Eine abschliessende, gesamtheitliche Diskussion der Produktivität bei der Murdery Mystery Aufgabe findet dann in Kapitel 9.2 statt.

6.5.2 Zufriedenheit

Designaufgabe des automatischen Postamts

Bei den Vierergruppen zeigten sich bei der Post-Designaufgabe die Audiogruppen zufriedener mit ihrem Medium als die Chatgruppen. Dabei war allgemein eine höhere Bereitschaft zur weiteren Nutzung gegeben. Ebenso empfanden die Nutzer bei Audio eine angemessenere Komplexität und eine weniger mühsame Bedienung. Zusätzlich sahen sie die Nutzung von Audio in Zusammenhang mit dem

Whiteboard als weniger inkonsistent. Chat wurde demnach als zu komplex und mühsam in der Bedienung gesehen. Wie vermutet, wurde also die einfache und vertraute Bedienung von Audio der mühsamen Tipparbeit von Chat vorgezogen. Ferner sah man Audio und Whiteboard als weniger inkonsistent an als Chat und Whiteboard.

Bei größeren Gruppen zeigten sich andere Zufriedenheitswerte. **Bei den Gruppen mit 7 Mitgliedern, die an der Post-Designaufgabe arbeiteten, bewerteten die Chatnutzer ihr Medium besser als die Audionutzer.** Sie reklamierten auch, dass die Nutzung von Audio unsicher erschien. Wie auch bei der Mordfall-Aufgabe, erschien die Verwendung von Chat vertrauenswürdiger.

Bei beiden Gruppengrößen unterscheiden sich die Ergebnisse dieser Studie von den Ergebnissen der Studien von Kinney und Watson (1992) und Suh (1999). Im Gegensatz zu diesen Studien gibt es einen Unterschied in der Zufriedenheit der Nutzer mit dem Medium. Bei einer Gruppengröße von 4 Mitgliedern entsprechen die Ergebnissen der dyadischen Studie von Valacich u. a. (1994). Auch dort zeigten die Audiogruppen eine deutlich höhere Zufriedenheit mit ihrem Medium. Bei der größeren Gruppengröße widersprechen die Ergebnisse allerdings allen Studien über den Vergleich von Audio und Chat. Jedoch sind hier die Resultate gut vergleichbar mit der Erforschung von Gruppenunterstützungssystemen durch Briggs (1991) und Lewé (1995). Auch dort zeigten parallel schriftlich kommunizierende Gruppen eine höhere Zufriedenheit als mündlich (allerdings FtF) kommunizierende Gruppen. Es gibt also Hinweise darauf, dass bei Aufgabe mit offenem Umfang die Zufriedenheitsentwicklung sich ähnlich verhält wie bei der Nutzung von Gruppenunterstützungssystemen. Das würde darauf hinweisen, dass wesentliche, geteilte Merkmale zwischen diesen Systemen und Chatsystemen, sowie FtF-Gruppen und Audiokommunikation vergleichbar sind. Dazu müssten in der Detailuntersuchung jedoch noch weitere Untersuchungen erfolgen, um diese Erkenntnis zu verfestigen.

Die Ergebnisse dieser Arbeit machen deutlich, dass die Gruppengröße ein sehr stark beeinflussende Rolle spielt. Die Auswahl des richtigen Mediums für eine gegebene Gruppengröße bzw. die Wahl einer Gruppengröße bei festgelegtem Medium, beeinflusst die Zufriedenheit der Nutzer sehr stark.

Wie auch bei den Studien von Kinney und Watson (1992); Suh (1999); Valacich u. a. (1994) gibt es keinen direkten Zusammenhang zwischen Produktivität und Zufriedenheit. Offensichtlich ist die Bewertung der Zufriedenheit mit dem Medium unabhängig von der tatsächlichen, produktiven Nutzung.

Murder Mystery Aufgabe

Die Mordfallaufgabe zeigte ähnliche Entwicklungen der Zufriedenheit wie die Postamt-Designaufgabe. **Audionutzer sind bei einer Gruppengröße von 4 deutlich zufriedener mit ihrem Medium als Chatnutzer.** Sie finden die Komplexität angemessener und würden das System auch lieber weiter nutzen als die Chatnutzer.

Bei Gruppen mit 7 Mitgliedern bewerten hingegen die Chatgruppen ihr Medium markant besser als die Audiogruppen. Hier wird vor allem hervorgehoben, dass der Umgang mit dem Kommunikationsmedium Chat als sicher empfunden wird, während die Audiogruppen ihren Umgang als eher unsicher sehen.

Allgemein ist für beide Aufgaben festzuhalten, dass die Zufriedenheit mit einem Medium sich aufgrund der Gruppengröße sehr stark verändert. Dabei ist zu vermuten, dass die Mediencharakteristika der Medien entsprechend der Media-Synchronicity-Theorie einen Einfluss auf die Zufriedenheit haben könnten. In Kapitel 4.4.3 wurden verschiedene Auswirkungen der Gruppengröße auf die Produktivität beschrieben.

Aus der Produktivitätsforschung ist eine Reihe von negativen Prozessverlusten bei der Gruppenarbeit bekannt. Dabei war erkennbar, dass die Gruppenarbeit durch Prozessverluste beeinflusst werden kann. Einige dieser Faktoren werden durch die Gruppengröße in Verbindung mit einer Medienwahl beeinflusst (z.B. Aufsplitterung der Redezeit, Beteiligungshemmnisse, Informationsüberflutung, Erinnerungsprobleme etc. (Nunamaker u. a. 1991; Lewé 1995; Schwabe 1995)).

Dabei wurde nachgewiesen, dass die richtige Medienunterstützung zu einer höheren Produktivität führen kann. Ausserdem konnte (Briggs 1991, S.271) zeigen, dass bei der Nutzung von GroupSystems, also eines schriftlichen, parallelen Kommunikationsmediums, gerade größere Gruppen eine höhere Zufriedenheit haben als mündlich kommunizierende FTF-Gruppen. Dabei nahm die Zufriedenheit mit dem schriftlichen parallelen Kommunikationsmedium - wie in dieser Arbeit auch - mit steigender Gruppengröße zu. Diese Entwicklung findet laut Briggs (1991) aufgrund einer Senkung der Prozessverluste und Produktivitätsblockaden statt.

Die folgenden Untersuchungen sollen darauf Hinweise geben, ob auch Audio- und Chatkommunikation entsprechend beeinflusst werden. Wenn wirklich die Prozessverluste und Produktivitätsblockaden für die Produktivitäts- und Zufriedenheitsentwicklungen verantwortlich wären, dann müssten entsprechende Hinweise sowohl in der Kommunikation als auch in den Ergebnissen der kooperativen Gruppenarbeit zu finden sein. Dementsprechend wird im folgenden Kapitel darauf näher eingegangen.

Fehlender Zusammenhang zwischen Produktivität und Zufriedenheit

Bei beiden Aufgabentypen war keine Korrelation zwischen der Produktivität der Gruppen und der Zufriedenheit mit dem Medium feststellbar. Dies mag einerseits mit der

vergleichsweise niedrigen Sample-Größe zusammenhängen, die Korrelationen zwischen abhängigen Variablen schwerer erkennbar macht. Andererseits deckt sich dieses Ergebnis aber auch mit den Erkenntnissen der Studien von Kinney und Watson (1992); Suh (1999) und Valacich u. a. (1994). Auch dort gab es Diskrepanzen zwischen den subjektiven Zufriedenheitswerten und den objektiven Produktivitätswerten. Entsprechend der subjektiv rationalen Medienwahltheorien ist offensichtlich die Wahrnehmung eines Mediums zumindest teilweise von der tatsächlichen Nutzung abweichend. Es scheint so zu sein, als wäre die Entwicklung der Zufriedenheit primär von der Gruppengröße abhängig. Kleine Gruppen präferieren Audio, größere Gruppen Chat. Die Produktivität scheint jedoch entweder von der Aufgabenstellung (Post-Designaufgabe) oder anderen Faktoren (Mordfall-Aufgabe) abzuhängen. Im Folgenden gilt es, die zur Verfügung stehenden Daten weiter zu untersuchen, um zusätzliche Erkenntnisse zu gewinnen.

7 Vertiefende Untersuchungen der Nutzung von Audio und Chat

Im folgenden Kapitel stehen die Ursachen der Auswirkungen von Medienwahl und Gruppengröße im Vordergrund. Eine Analyse der Kommunikation in den Gruppen soll dazu zusätzliche Informationen über die Mediennutzung geben. Daran schliesst sich eine vertiefte Untersuchung des gemeinsamen Materials an.

7.1 Geschwindigkeit der Medien

7.1.1 Motivation

In den bisherigen Untersuchungen lag der Fokus auf den Ergebnissen der Kommunikation. Die Produktivität wurde nachträglich am Ergebnis der Gruppenarbeit gemessen. Dieses war entweder die Nennung des Verdächtigen oder das abgegebene Postamt-Design. Auch die subjektive Zufriedenheit wurde nach Abschluss des Experiments abgefragt. In der folgenden Untersuchung soll statt dessen die Kommunikation der Gruppen während des Experiments untersucht werden.

Die Media-Synchronicity-Theorie lässt schliessen, dass sich Audio und Chat in grundlegenden Eigenschaften wie Parallelität und Übertragungsgeschwindigkeit unterscheiden (Dennis und Valacich 1999; Dennis u. a. 2007). Dementsprechend müssten sich diese Faktoren auch auf die Kommunikation im Medium auswirken. Deshalb ist es wichtig zu untersuchen, ob die Medienwahl die Geschwindigkeit beeinflusst, mit der kommuniziert wird.

Bisherige Untersuchungen haben ergeben, dass die Sprechgeschwindigkeit etwa 3-4 mal schneller als die Tippgeschwindigkeit eines normalen Menschen (Turoff 1973; Feng und Sears 2004) ist. Dementsprechend ist auch die Übertragungsgeschwindigkeit eines einzelnen Nutzers höher. Somit stellt sich die Frage, welchen Einfluss dieser Faktor auf die Geschwindigkeit der Kommunikation hat.

Allerdings kommunizieren bei den Experimenten ja nicht nur einzelne Personen, sondern eine ganze Gruppe. Und damit kommt die zweite wesentliche Dimension, die Parallelität der Chatkommunikation zum Tragen. Während der Audiokanal nur durch

eine Person gleichzeitig verwendet werden kann, sind Chatnutzer befähigt parallel miteinander zu kommunizieren. Zudem sind Chatnutzer in der Lage, vergangene Kommunikationsdialoge ohne Schwierigkeiten zu rekapitulieren und wiederzuverwenden und Nachrichten vor dem Versenden präzise vorzuformulieren. Deshalb ist es wichtig herauszufinden, was für die Kommunikation in Gruppen wichtiger ist: eine hohe Übertragungsgeschwindigkeit für eine Person oder eine langsame, dafür parallele Kommunikation aller Gruppenmitglieder. Es ist zu klären, ob die Gruppengröße einen Einfluss auf die Auswirkungen der Medienwahl auf die Geschwindigkeit hat, mit der kommuniziert wird.

Wenn aber die Kommunikation durch die Medienwahl wesentlich beeinflusst wird, dann könnte dies auch einen Einfluss auf die Produktivität haben. Laut der Media-Synchronicity-Theorie (Dennis und Valacich 1999, S.7) beeinflusst die Wahl des Mediums mit der richtigen Kommunikationsunterstützung die Produktivität der Gruppen wesentlich. Studien mit Electronic-Meeting-Systems zeigten (Nunamaker u. a. 1991; Briggs 1991), dass durch eine gezielte Steuerung des Kommunikationsflusses, und damit der Erhöhung der Geschwindigkeit des Mediums, die Produktivitätsblockade gesenkt werden kann.

Und damit schliesst sich die Frage nach der Zufriedenheit an. Die Gruppenforschung weist auf die Problematik des Mitläufertums hin. Ferner sollen Mitglieder die durch Wartezeiten auf eine Kommunikationsmöglichkeit eingeschränkt werden unzufriedener sein als Mediennutzer, die jederzeit kommunizieren können (Briggs 1991). Und damit könnte die Geschwindigkeit, mit der Gruppenmitglieder kommunizieren auch die Zufriedenheit beeinflussen. Je schneller kommuniziert werden kann, desto kürzer müssten Anwender auf eine Sprechmöglichkeit warten. Somit stellt sich die Frage, ob die Geschwindigkeit, mit der kommuniziert wird, die Zufriedenheit beeinflusst.

Dabei soll der Fokus dieser Untersuchung auf der Kommunikationsgeschwindigkeit liegen. Damit ist die Geschwindigkeit gemeint, mit der ein Mitglied einer Gruppe Informationen an die anderen Gruppenmitglieder schicken kann. So entspricht diese Variable grundlegend den Gedanken, die der Media-Synchronicity-Theorie zugrunde liegen.

Die Übertragungsgeschwindigkeit der neuen Version der Media-Synchronicity-Theorie (Dennis u. a. 2007, S.22) beruft sich auf das Modell von Shanon und Weaver (1949). Sie entspricht dabei der grundlegenden Eingabegeschwindigkeit, mit der eine Einzelperson kommunizieren kann. Der Aspekt der Parallelität erweitert diese Sichtweise um eine zweite Dimension, die Gruppengröße. Ob eine Person oder hunderte gleichzeitig in den Chatkanal Nachrichten eintippen, dürfte für den individuellen Nutzer relativ egal sein. Ob aber eine Person oder hunderte gleichzeitig um den einzigen Audiokanal konkurrieren, kann sich in einer sehr großen Wartezeit bemerkbar machen. Durch die Parallelität der Kommunikation kann die Produktivitätsblockade auf einer reinen Kommunikationsebene aufgehoben werden. Eine eventuell stattfindende inhaltliche Produktivitätsblockade wird davon natürlich nicht behoben.

Von Seiten der anderen Medienwahltheorien wurde die Kommunikationsgeschwindigkeit bisher kaum explizit berücksichtigt (Dennis u. a. 2007, S.22). Die Theorien zur subjektiven Medienwahl wie das Social-Influence-Model, Critical-Mass-Theorie, Technology-Acceptance-Model etc. treffen sogar gar keine Aussagen zur Geschwindigkeit der Kommunikation. Alleine Picot und Reichwald (1985, S.456) führen einen ähnlichen Faktor in ihrer Theorie zur Arbeitsplatzkommunikation ein. Diesen nennen sie Schnelligkeit/Bequemlichkeit. Sie meinen die Unterstützung eines Mediums, damit ein Nutzer schnell und angemessen auf unvorhergesehene und tägliche Kommunikationsereignisse reagieren kann. Nunamaker u. a. (1991, S.49) identifizieren Unterschiede in der Kommunikationsgeschwindigkeit schriftlicher und mündlicher Kommunikation, ohne jedoch tiefer auf diesen Faktor einzugehen. Sie heben hervor, dass Audiokommunikation schnellere Eingabe, aber langsamere Ausgabe als Chatkommunikation bietet. Diese Aussage wird auf die Studie von (Williams 1977) gestützt.

Eine Untersuchung der vorliegenden Protokolle auf Besonderheiten im Sprecherwechsel erfolgte in (Löber u. a. 2006). Dabei wurden die Daten der Sprecherwechsel in Vierergruppen von Grimm (2006) erhoben. Für die Audiokommunikation erfasste Frau Grimm die jeweiligen erkennbaren Sprecherwechsel durch wiederholtes Abhören der Protokolle. Dabei attributierten sie die Häufigkeit, mit der die Sprecher sich abwechselten. Diese Methode ist analog zu dem Auswertungsverfahren komplexer Gespräche in (Fruchter und Cavallin 2006). Die Analyse der Chatprotokolle erfolgte analog zu (Thaler 2003). Dabei ist die Erfassung durch das vorliegende schriftliche Protokoll deutlich einfacher als bei der Audiokommunikation. Ein Wechsel der Chatnachrichtensender ist durch die Absenderkennung leicht identifizierbar. Dieses Auswertungsverfahren ermöglicht eine sehr schnelle Erhebung von Informationen über das Kommunikationsverhalten auch für lange Protokollpassagen. Mit zwei- bis dreimaligem Durchhören der Audiodaten kann ein vollständiges Bild über das ganze Protokoll dargestellt werden.

Die so gesammelten Daten geben dabei einen direkten Hinweis auf die Häufigkeit, mit der die Kommunikationspartner in der Zeit die Sprecherrolle wechseln. Dabei zeigte sich bei den Vierergruppen, dass die Audionutzer bei beiden Aufgabentypen einen signifikant höheren Sprecherwechsel haben als die Chatgruppen. Löber u. a. (2006) argumentierten, dass die Häufigkeit der Sprecherwechsel auf eine höhere Feedbackgeschwindigkeit schließen lässt. Durch die hohe Geschwindigkeit der Sprecherwechsel bei Audiogruppen ist es den Gruppenmitgliedern möglich, sehr schnell eine Redemöglichkeit zu erhalten und zur Diskussion beizutragen. Jedoch lässt sich diese Behauptung ohne konkrete Daten zur tatsächlichen Kommunikationsgeschwindigkeit nur hypothetisch formulieren. Im Rahmen der nun folgenden Detailuntersuchung der Kommunikation sollen die dazu benötigten Daten erfasst werden.

7.1.2 Untersuchungsdesign und Hypothesen

Wie bei den bisherigen Studien auch, wird das Untersuchungsdesign der Kommunikationsgeschwindigkeit sich an den bisherigen Untersuchungsdesigns orientieren. Jedoch

wird diesmal nicht der direkte Einfluss von Medienwahl und Gruppengröße auf die kooperative Gruppenarbeit untersucht, sondern die Auswirkung auf die Kommunikationsgeschwindigkeit. Ferner ist der Zusammenhang zwischen Kommunikationsgeschwindigkeit und der kooperativen Gruppenarbeit von Interesse. Dementsprechend verändert sich das Untersuchungsdesign wie in Abbildung 7.1 dargestellt.

Grundlegend ist die Kommunikationsgeschwindigkeit eine Eigenschaft, die vom benutzten Medium abhängt. Solange die Aufgabenstellung die Kooperation aller Nutzer ermöglicht oder gar erfordert, sind sowohl bei Aufgaben mit geschlossenem wie auch offenem Umfang alle Gruppenmitglieder an der kooperativen Arbeit beteiligt. Dies werden sie - je nach Unterstützung durch das Medium - mehr oder weniger schnell tun können. Da beide untersuchte Aufgabentypen eine Mitarbeit aller Gruppenmitglieder ermöglichen, sollten sich zwischen den Aufgaben keine großen Unterschiede aufzeigen. Dementsprechend werden die Hypothesen für beide Aufgaben gleich formuliert.

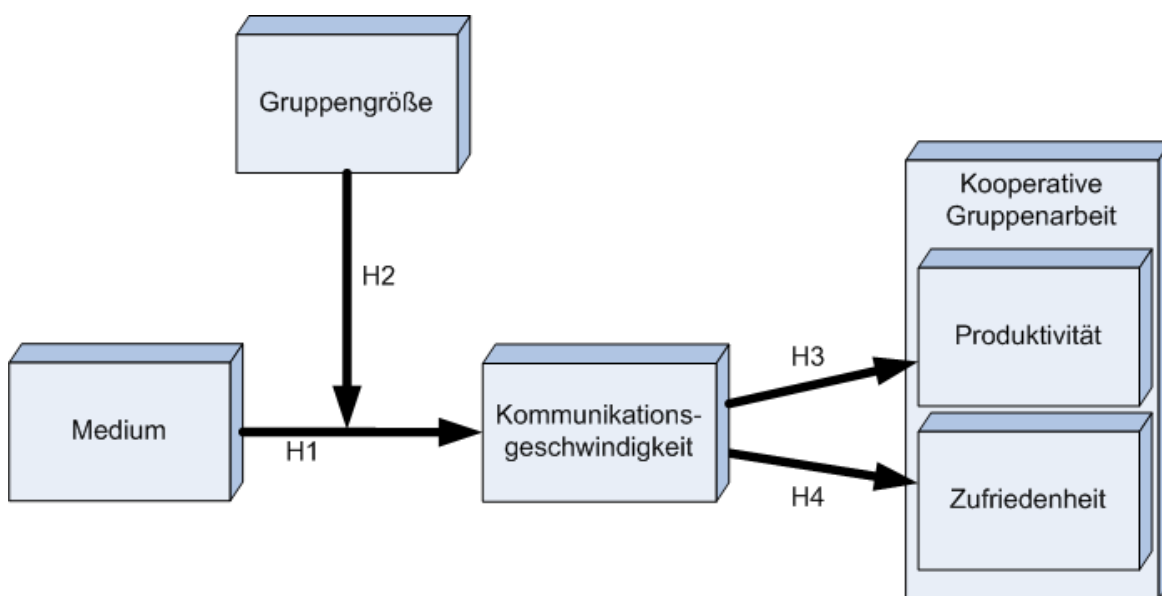


Abbildung 7.1: Hypothesen zur Kommunikationsgeschwindigkeit

Im Folgenden sollen die Hypothesen einzeln dargestellt werden.

Hypothesen über den Einfluss des Mediums bei Kleingruppen

Die meisten Menschen haben unterschiedliche Geschwindigkeiten, in denen sie schreiben und sprechen bzw. lesen und hören können. Wie z.B. Williams (1977) formuliert, sind die meisten Menschen in der Lage, schneller zu sprechen als zu tippen und schneller zu lesen als zu hören. Untersuchungen zeigen, dass für einzelne, ungestörte Nutzer Audioeingaben deutlich schneller sind als Chateingaben. Feng und Stars sprechen von 90 bis 120 bzw. Turoff von 125 bis 150 Wörtern die Minute bei Audio (Turoff 1973; Feng

und Sears 2004), während das Tippen von Chatkommunikation nur 30 (Turoff 1973) Wörter die Minute erreicht. Dieser Unterschied liegt auch an der höheren Symbolvarietät von Audio als von Chat. Bei der Audiokommunikation kann der Gedankengang sofort ausgedrückt werden, während eine Verschriftlichung der Gedanken oftmals zeit- und aufwendige Transformationen (vor allem von Dialekten) bedarf (Dennis und Valacich 1999). Zudem ist bei Audio der Feedback sofort möglich. Eine Schreibphase vor dem Rückmelden ist nicht nötig. Ebenfalls ist bei der sprachlichen Kommunikation durch phonetische Laute teilweise paralleler Feedback auf einer nonverbalen Ebene möglich.

In einer Gruppe treten jedoch auch die Hindernisse des singulären, gemeinsam genutzten Kommunikationskanals von Audio auf. Wenn ein anderes Gruppenmitglied gerade spricht, dann müssen alle anderen Gruppenmitglieder eine geeignete Gesprächspause für den eigenen Beitrag abzuwarten. Dies führt zu Blockaden in der Kommunikation, die Produktivitätsblockaden bewirken. Die individuelle Produktivität jedes Einzelnen wird durch die Zwangspause gehemmt. Auf der anderen Seite haben Chatnutzer die Möglichkeit, ihre Eingaben aufgrund der Parallelität des Mediums jederzeit zu formulieren und einzugeben.

Turoff (1973) formuliert schon 1973 generisch anhand von Annahmen der Sprech- und Tipgeschwindigkeit eine Empfehlung zur effektiven Kommunikation.

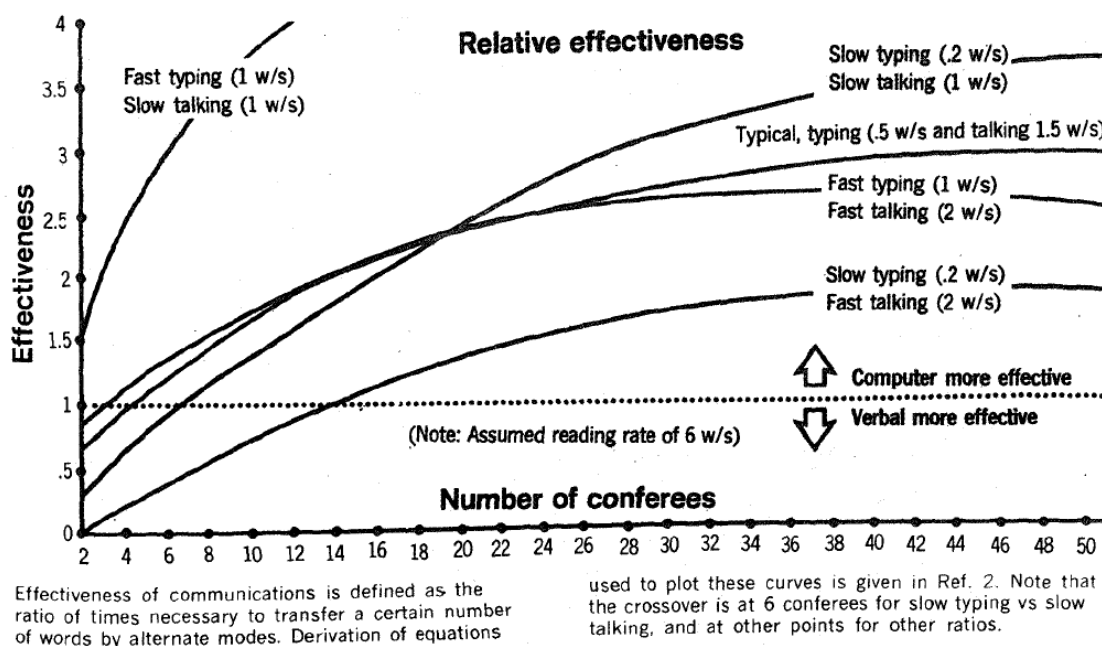


Abbildung 7.2: Effektivität der Kommunikation abhängig von der Anzahl der Teilnehmer (Turoff 1973, S.24)

Wie in Abbildung 7.2 zu sehen ist, berechnet Turoff die Geschwindigkeit mehrerer Gruppen, wobei die Geschwindigkeiten des Schreibens und Lesens (bei angenommener Parallelität) variieren. Bei typischen Schreib- und Tipgeschwindigkeiten (1,5 Wörter

die Sekunde gesprochen, 0,5 Wörter die Sekunde getippt) ergibt sich ein Schnittpunkt bei ca. 5 Teilnehmern. Turoff geht jedoch hier implizit davon aus, dass jedes Mitglieder jederzeit Input geben möchte. Dies ist jedoch nicht immer unbedingt möglich oder nötig.

Dies ist an der Studie von Valacich u. a. (1993, S.267) über die Bearbeitung einer Ideengenerierung-Aufgabe in Fünfergruppen zu erkennen. Hier kommunizierten die verteilten Audiogruppen im Schnitt 12700 Zeichen, während die verteilten Chatgruppen nur 6200 Zeichen übertrugen. Dabei nutzten die Chatgruppen sogar ein optimiertes Werkzeug zum Brainstorming (GroupSystems). Somit scheint die Parallelität in Fünfergruppen nicht ausreichend zu sein, um die höhere Eingabegeschwindigkeit von Audio zu kompensieren.

Die Studie von Valacich u. a. (1993) hat klar gezeigt, dass Audiogruppen mehr kommunizieren bei Aufgaben mit offenem Umfang. Bei der Untersuchung von Vera u. a. (1998) mussten dyadische Gruppen gemeinsam eine Stadtplanung vornehmen. Dabei galt es verschiedenen Aspekte gegeneinander abzuwägen (z.B. ob ein Spielplatz anstelle eines dringend benötigten Parkplatzes gebaut werden sollte). Auch hier zeigte sich, analog zu der Untersuchung von Ideengenerierungs-Aufgaben (Valacich u. a. 1993), dass die Chatgruppen maximal die Hälfte an Nachrichten übertrugen wie die Gruppen mit Audio- und Videokommunikation.

Dahingehend sei formuliert:

H1g: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit geschlossenem Umfang arbeiten, erreichen Audiogruppen pro Nutzer eine höhere Kommunikationsgeschwindigkeit als Chatgruppen.

Es sollte ebenso gelten:

H1o: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, erreichen Audiogruppen pro Nutzer eine höhere Kommunikationsgeschwindigkeit als Chatgruppen.

Bei steigender Gruppengröße steigt die Konkurrenz, die jeder Audionutzer um den Sprachkanal hat. Das Medium muss auf mehrere Mitglieder aufteilt werden, was entweder den Ausschluss einiger Mitglieder erfordert oder eine immer kleiner werdende Aufteilung der Sprechzeiten. Chatnutzer hingegen sind unberührt durch diese Veränderung. Sie können weiterhin parallel miteinander kommunizieren wann immer sie wollen. Dies hat sich bei den Versuchen von Valacich u. a. (1993) als wesentliches Kriterium für die hohe Produktivität der Chatgruppen herausgestellt. Dementsprechend sollte gelten:

H2g: Chatgruppen, die an einer Aufgabe mit geschlossenem Umfang arbeiten, verlieren weniger Kommunikationsgeschwindigkeit pro Nutzer aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Audiogruppen.

Ebenso sollte gelten:

H2o: Chatgruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, verlieren weniger Kommunikationsgeschwindigkeit pro Nutzer aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Audiogruppen.

Hypothesen über den Zusammenhang von Kommunikationsgeschwindigkeit und kooperativer Gruppenarbeit

Die Media-Synchronicity-Theorie postuliert, dass die unterschiedlichen Medieneigenschaften sich auf die Kommunikation der Gruppe auswirken (Dennis u. a. 2007, S.28). Zudem soll die Wahl des Mediums mit seinen Medieneigenschaften einen Einfluss auf die Produktivität und die kooperative Gruppenarbeit haben (Dennis u. a. 2007, S.30). Insofern müsste auch ein Einfluss der Kommunikation auf die Produktivität und die kooperative Gruppenarbeit feststellbar sein.

Dies deckt sich auch mit den Untersuchungen zur Produktionsblockade (Diehl und Stroebel 1987, 1991; Mullen u. a. 1991), wo der singuläre Sprachkanal die Kommunikation behindert hat und als Ursache für die niedrige Produktivität identifiziert wurde. Nunamaker u. a. (1991); Briggs (1991) und Gallupe u. a. (1992) konnten mittels Gruppenunterstützungssystemen zeigen, dass eine parallele Kommunikation diese Produktionsblockade aufheben kann.

Es gibt also Hinweise darauf, dass die Art der Kommunikation in der Gruppe die Produktivität beeinflussen kann. Ein wesentlicher Faktor dabei ist die Kommunikationsgeschwindigkeit, die als Faktor auch von Nunamaker u. a. (1991, S.49) als wesentliche Medieneigenschaft identifiziert wurde. Laut Nunamaker et al. beeinflusst sie sowohl die Prozessgewinne wie auch -verluste, die eine wesentliche Auswirkung auf die Produktivität der Gruppe haben.

Insofern wird formuliert:

H3g: Für eine Aufgabe mit geschlossenem Umfang korreliert die Kommunikationsgeschwindigkeit positiv mit der Produktivität.

und

H3o: Für eine Aufgabe mit offenem Umfang korreliert die Kommunikationsgeschwindigkeit positiv mit der Produktivität.

Die Zufriedenheit mit einem Medium wird laut dem Technology-Acceptance-Modell einerseits durch die wahrgenommene Einfachheit der Anwendung beeinflusst, andererseits aber auch durch den wahrgenommenen Nutzen der Verwendung des Mediums (Davis 1986, 1989). Insofern wirkt sich eine Beschränkung durch die Kommunikationsgeschwindigkeit auch auf die Zufriedenheit der Nutzer aus.

Gleichzeitig ist das Gefühl von Produktivität auch im positiven Sinne für die Zufriedenheit wichtig. Gruppenprozessverluste wie erzwungenes Mitläufertum, lange Wartezeiten auf ein Medium etc. werden Nutzern das Gefühl geben, ihre Zeit zu verschwenden und nicht produktiv teilnehmen zu können. Eine hohe Kommunikationsgeschwindigkeit könnte dieses Gefühl lindern. Dementsprechend gilt:

H4g: Für eine Aufgabe mit geschlossenem Umfang korreliert die Kommunikationsgeschwindigkeit positiv mit der Zufriedenheit.

und

H4o: Für eine Aufgabe mit offenem Umfang korreliert die Kommunikationsgeschwindigkeit positiv mit der Zufriedenheit.

7.1.3 Methode

Eine automatische Erkennung der Sprache war aufgrund der großen Dialektvielfalt, der unterschiedlichen Stimmen und Stimmlagen, sowie dem teilweise auftretenden Durcheinander der Stimmen nicht möglich. Auch eine vollständige Transkribierung wäre sehr aufwändig und teuer geworden. Dies hätte die Kosten des Experiments vervielfacht und stand somit auch nicht zur Option.

Deshalb wurden die Protokolle ausschnittsweise transkribiert. Dabei orientiert sich die Auswertung der Kommunikationsprotokolle an Walther (1995). Aus den Protokollen entnahm man jeweils eine Minute. Diese Minute wurde in der zeitlichen Mitte der Gruppenarbeit extrahiert. Untersuchungen von Gersick (1988) zeigen dabei, dass sich das Verhalten von Gruppen relativ stabil bis kurz vor dem Bearbeitungsende hin verhält. Das Gruppenverhalten etablieren sich meisten schon in den ersten Minuten oder gar Sekunden. Die Hälfte der Zeit fand als einheitliches Auswahlkriterium Verwendung.

Um die Transkribierung der Audiodaten zu unterstützen, wurde Audacity als Werkzeug verwendet (<http://audacity.sourceforge.net/>). Dieses bietet die nötigen Timingangaben und die Möglichkeit komplexe Passagen verlangsamt anzuhören bieten. Das Programm zeigt dazu das Audioprotokoll als Amplitude der Sprache, so dass Momente der Stille leicht erkannt werden können. Die Transkribierung erfolgte durch den Autor. Alle Passagen wurden noch 2 mal nach der vollständigen Transkribierung auf Vollständigkeit überprüft.

Bei den Chatgruppen war die Datenerassung sehr viel einfacher. Die Chatprotokolle liegen als formatierte HTML Dateien vor. Einen kleinen Ausschnitt zeigt Abbildung 7.1.

Zur Ergänzung der Kommunikationsgeschwindigkeit, die als Buchstaben pro Minute präsentiert wird, werden auch die Wörter pro Minute angegeben. Sollte dem Autoren aufgrund des Schweizer Dialekts auch ggf. ein Fehler in der konkreten Schreibweise einzelner Wörter unterlaufen sein, so ist zumindest die Anzahl Wörter unbeeinträchtigt.

User	Datum	Zeit	Text
cscw04 IFI	02.11.2005	18:27:40	auch mit audio unterstützung
cscw04 IFI	02.11.2005	18:28:04	wie bringt man blindenschrift auf einen Touchscreen?
cscw07 IFI	02.11.2005	18:28:10	was bei dienstleistung noch fehlt ist was zur erfassung von zahlungsaufträgen, kontoübertrag, zu banken (esr) usw...
cscw05 IFI	02.11.2005	18:28:21	zur funktionsweise: man sollte möglichst viel durch drücken weniger tasten erledigen können, nicht dass man viel text eingeben muss

Tabelle 7.1: Beispiel eines Chatprotokolls

Sibylle Grimm (Experiment 2004; (Grimm 2006)) und Mary-Anne Kockel (Experiment 2005; Hilfswissenschaftlerin am Lehrstuhl Informationsmanagement) transkribierten auch noch Daten zu der Mordfallaufgabe. Dazu wurden sämtliche Protokolle durchgehört und die Anzahl der kritischen Hinweise auf den Mörder (9 Stück), die in der Kommunikation genannt werden gezählt.

Fehlende Daten

Zwei Logdateien der Kommunikation von zwei Chatgruppen des Kriminalfall-Experiments von November 2004 gingen aufgrund von Hardwarefehlern verloren. Dort sind nur noch die Endergebnisse (Wahl eines Mordverdächtigen) und die original gestoppten Zeiten von Mathis Müry vorhanden. Die Aussagemöglichkeit über die Qualität der Gruppenergebnisse ist davon nicht beeinflusst. Das Ergebnis der Gruppenarbeit, die Selektion des Mörders, liegt weiterhin vor. Nicht mehr möglich ist leider die nachgelagerte Auswertung der Chatdateien. Aus den Ermittlungen zur Mediengeschwindigkeit werden die 2 Gruppen aufgrund fehlender Daten komplett ausgeschlossen.

Problematische Daten

Zwei Gesprächsmitschnitte der Kommunikation von zwei Audiogruppen des Kriminalfall-Experiments sind aufgrund von schlechter Audioqualität nur sehr eingeschränkt nutzbar. Diese Qualitätsprobleme traten offensichtlich bei der Aufnahme auf den Rechner des Versuchsleiters auf, zeigen sich doch die Gruppen wenig beeinflusst in ihrer Diskussion. Allerdings ist die Auswertung der Logdateien aufgrund der schlechten Qualität nicht möglich, so dass diese beiden Gruppen ebenfalls aus der Bewertung zur Mediengeschwindigkeit ausgeschlossen werden.

Statistische Verfahren

Für eine genauere Darstellung der statistischen Verfahren sei auf Kapitel 8.2.3 verwiesen. Bei dieser Untersuchung gibt es 2 unabhängige Variablen: Medium (Audio, Chat oder beide Medien) und Gruppengröße (Vierer- oder Siebenergruppe). Ferner gibt es 3 abhängige Variablen: allgemeine Kommunikationsgeschwindigkeit pro Nutzer, kritische Kommunikationsgeschwindigkeit pro Nutzer und Kommunikationseffizienz pro Nutzer.

Zum Vergleich der drei verschiedenen Mediensettings wurden auch hier einfaktorielle ANOVA-Berechnungen mit post-hoc Tukey HSD Analysen verwendet.

Die Untersuchung des Einflusses von Medienwahl und Gruppengröße erfolgte mit zweifaktoriellen ANOVAs.

Die Überprüfung der Zusammenhänge von Kommunikationsgeschwindigkeit und Produktivität bzw. Zufriedenheit erfolgt mit ein-seitigen Pearson Korrelationstests.

7.1.4 Ergebnisse

Ergebnisse bei der Postamt-Aufgabe

Größe	Variable Buchstaben pro Minute (Wörter pro Minute)	MW	SA	T-test p-Wert
4	Audio Chat	608 (107) 169 (29)	198 (36) 85 (15)	t(18)=6,453 einseitig p<0,01
7	Audio Chat	629 (110) 244 (39)	212 (37) 145 (23)	t(18)=4,734 einseitig p<0,01

Tabelle 7.2: Darstellung der Ergebnisse der Untersuchung der Kommunikationsgeschwindigkeit bei der Post-Designaufgabe

Untersuchungsziel: H1o: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, erreichen Audiogruppen pro Nutzer eine höhere Kommunikationsgeschwindigkeit als Chatgruppen.

Ergebnis: Es gibt einen signifikanten Unterschied in der Kommunikationsgeschwindigkeit aufgrund der Medienwahl ($F(1,36)=60,404$; $p<0,01$; partial $ETA=62,7\%$). Hypothese H1o ist damit **bestätigt**.

Untersuchungsziel: H2o: Chatgruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, verlieren weniger Kommunikationsgeschwindigkeit pro Nutzer aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Audiogruppen.

Ergebnis: Es gibt keinen signifikanten Unterschied in der Kommunikationsgeschwindigkeit aufgrund der Interaktion von Medium und Gruppengröße ($F(1,36)=0,261$; $p=0,613$). Hypothese H2o ist damit **nicht bestätigt**.

Die Gruppengröße beeinflusst die Kommunikationsgeschwindigkeit ebenfalls nicht signifikant ($F(1,36)=0,829$; $p=0,368$).

Untersuchungsziel: H3o: Für eine Aufgabe mit offenem Umfang korreliert die Kommunikationsgeschwindigkeit positiv mit der Produktivität.

Ergebnis: Es gibt eine signifikante Korrelation zwischen der Kommunikationsgeschwindigkeit und der Produktivität (einseitige pearson Korrelation ($n=40$)= $0,265$; $p=0,049$). Hypothese H3o ist damit **bestätigt**.

Eine mögliche Erklärung für die Korrelation von Produktivität und Kommunikationsgeschwindigkeit könnte eine Verbindung von Kommunikationsgeschwindigkeit und Be-

arbeitsdauer sein. Es gibt jedoch keine statistisch signifikante Korrelation zwischen diesen beiden Größen. (einseitige pearson Korrelation ($n=40$)= $-0,201$; $p=0,107$).

Untersuchungsziel: H4o: Für eine Aufgabe mit offenem Umfang korreliert die Kommunikationsgeschwindigkeit positiv mit der Zufriedenheit.

Ergebnis: Es gibt keine signifikante Korrelation zwischen der Kommunikationsgeschwindigkeit und der Zufriedenheit (einseitige pearson Korrelation ($n=40$)= $0,104$; $p=0,261$). Hypothese H4o ist damit **nicht bestätigt**.

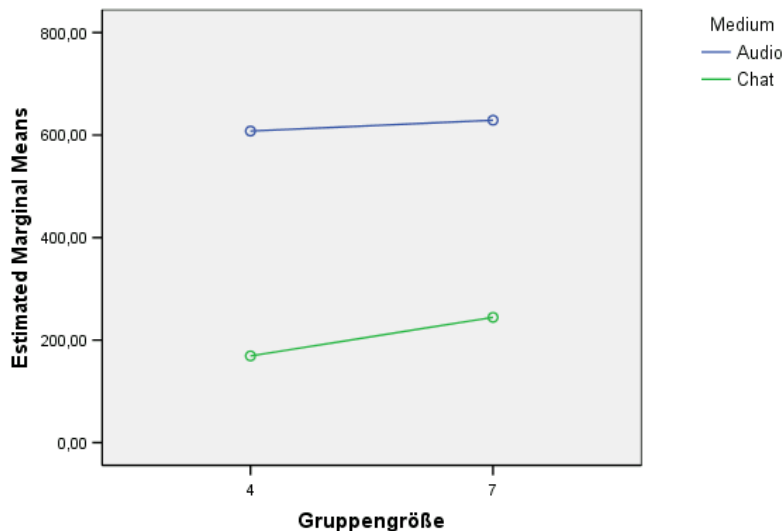


Abbildung 7.3: Abhängigkeit der Kommunikationsgeschwindigkeit von der Gruppengröße und dem Medium bei der Arbeit am Postamt-design

Es gab eine hoch signifikante positive Korrelation zwischen der Kommunikationsgeschwindigkeit und der in (Löber u. a. 2006) gemessenen Anzahl von Sprecherwechseln (zweiseitige pearson-Korrelation($n=40$)= $0,597$; $p<0,01$).

Ergebnisse bei der Mordfallaufgabe

Größe	Variable Buchstaben pro Minute (Wörter pro Minute)	MW	SA	T-Test p-Wert
4	Audio Chat	681 (124) 142 (23)	164 (29) 90 (15)	t(14)=8,15 einseitig p<0,01
7	Audio Chat	647 (114) 229 (39)	125 (15) 142 (24)	t(18)=6,99 einseitig p<0,01

Tabelle 7.3: Darstellung der Ergebnisse der Untersuchung der Kommunikationsgeschwindigkeit bei der Mordfall-Aufgabe

Untersuchungsziel: H1g: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit geschlossenem Umfang arbeiten, erreichen Audiogruppen eine höhere Kommunikationsgeschwindigkeit als Chatgruppen.

Ergebnis: Es gibt einen signifikanten Unterschied in der Kommunikationsgeschwindigkeit zwischen den Medien ($F(1,32)=114,9$; $p<0,01$; partial $\eta^2=78,2\%$). Audiogruppen haben eine höhere Kommunikationsgeschwindigkeit als Chatgruppen. Hypothese H1g ist damit **bestätigt**.

Untersuchungsziel: H2g: Chatgruppen, die an einer Aufgabe mit geschlossenem Umfang arbeiten, verlieren weniger Kommunikationsgeschwindigkeit aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Audiogruppen.

Ergebnis: Es gibt keinen signifikanten Unterschied in der Kommunikationsgeschwindigkeit aufgrund der Interaktion von Medium und Gruppengröße ($F(1,32)=1,813$; $p=0,188$). Hypothese H2g ist damit **nicht bestätigt**.

Die Gruppengröße beeinflusst die Kommunikationsgeschwindigkeit ebenfalls nicht signifikant ($F(1,32)=0,349$; $p=0,559$).

Untersuchungsziel: H3g: Für eine Aufgabe mit geschlossenem Umfang korreliert die Kommunikationsgeschwindigkeit positiv mit der Produktivität.

Ergebnis: Es gibt keine signifikante Korrelation zwischen der Kommunikationsgeschwindigkeit und der Produktivität (einseitige pearson Korrelation ($n=36$)= $0,108$; $p=0,265$). Hypothese H3g ist damit **nicht bestätigt**.

Auch hier gibt es keine signifikante Korrelation zwischen der Kommunikationsgeschwindigkeit und der Dauer, welche die Gruppe zur Bearbeitung der Aufgabe brauchte (einseitige pearson Korrelation ($n=36$)= $-0,144$; $p=0,201$).

Untersuchungsziel: H4g: Für eine Aufgabe mit geschlossenem Umfang korreliert die Kommunikationsgeschwindigkeit positiv mit der Zufriedenheit.

Ergebnis: Es gibt keine signifikante Korrelation zwischen der Kommunikationsgeschwindigkeit und der Zufriedenheit (einseitige pearson Korrelation ($n=36$)= $-0,037$; $p=0,417$). Hypothese H4g ist damit **nicht bestätigt**.

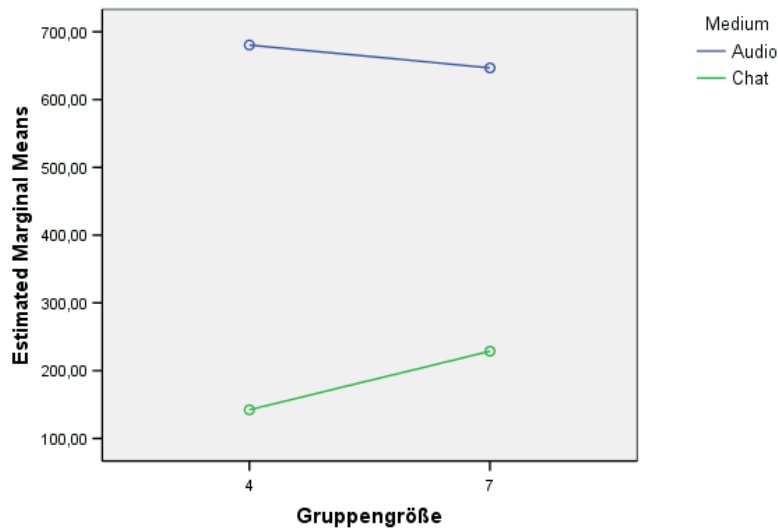


Abbildung 7.4: Abhängigkeit der Kommunikationsgeschwindigkeit von der Gruppengröße und dem Medium bei der Arbeit am Mordfall

Es gab eine hoch signifikante positive Korrelation zwischen der Kommunikationsgeschwindigkeit und der in (Löber u. a. 2006) gemessenen Anzahl von Sprecherwechseln (zweiseitige pearson-Korrelation($n=36$)= $0,865$; $p<0,01$).

Untersuchung über die übertragenen Hinweise auf den Täter in der Mordfallaufgabe

Bei der Mordfall-Aufgabe gab es 9 kritische Hinweise auf den Täter. Durch den Austausch dieser Hinweise waren die Gruppenmitglieder in der Lage, den Täter eindeutig zu bestimmen. Dabei hatten 3 Teilnehmer jeweils 3 Hinweise, die anderen Teilnehmer hingegen gar keine. Sibylle Grimm (Experiment 2004; (Grimm 2006)) und Mary-Anne Kockel (Experiment 2005) untersuchten die Protokolle vollständig auf die Anzahl übertragener kritischer Hinweise.

Bei den Vierergruppen übertrugen die Audiogruppen im Schnitt 3,63 kritische Hinweise (SA 1,18) auf den Täter, während die Chatgruppen nur 2,13 kritische Hinweise (SA 1,36) kommunizierten. Dieser Unterschied ist signifikant ($t(14)=2,353$; $p=0,034$). Bei den Siebenergruppen wurde von den Audiogruppen im Mittel 4,9 kritische Hinweise

(SA 1,1) in der Gruppe ausgetauscht, während dies bei den Chatgruppen nur 1,9 kritische Hinweise (SA 1,1) waren. Auch dieser Unterschied ist signifikant ($t(18)=4,064$; $p<0,01$).

Es gibt einen signifikanten Unterschied in der Anzahl der kommunizierten kritischen Hinweise zwischen den Medien ($F(1,32)=19,56$; $p<0,01$; partial $\eta^2=37,9\%$). Die Gruppengröße hat keinen signifikanten Einfluss ($F(1,32)=0,004$; $p=0,95$), ebenso wie die Interaktion zwischen Gruppengröße und Medienwahl ($F(1,32)=0,399$; $p=0,532$).

7.1.5 Zusammenfassung der Ergebnisse

	Hypothese	Designaufgabe	Hypothese	Mordfall
Viererguppen		$A>C$		$A>C$
Siebenergruppen		$A=C$		$A>C$
Medium	H1m	$A>C$	H1u	$A>C$
Verschlechterung aufgrund der Erhöhung der Gruppengröße	H2m	$A=C$	H2u	$A=C$

Tabelle 7.4: Zusammenfassung der Untersuchung von Produktivität und Zufriedenheit

Im Folgenden sollen die Ergebnisse in Hinblick auf die Hypothesen kurz grafisch aufgearbeitet werden. Die roten Pfeile stehen für einen statistisch signifikanten Vorsprung der Audiogruppen. Sie sind dabei zu lesen als: *Für beide Gruppengrößen haben Audiogruppen den höheren Wert für diese Variable*. Graue Pfeile sind nicht signifikante Ergebnisse. In der Grafik nicht dargestellt sind signifikante Einzelfaktoren der ANOVA Tests (wie z.B. Die Medienwahl beeinflusst die Produktivität), die durch Interaktionen von Medienwahl und Gruppengröße verdeckt werden (siehe hierzu 5.7 bzw. (Hartung u. a. 2005, S.625ff)). Schwarze Pfeile stehen für positive, signifikante Korrelationen.

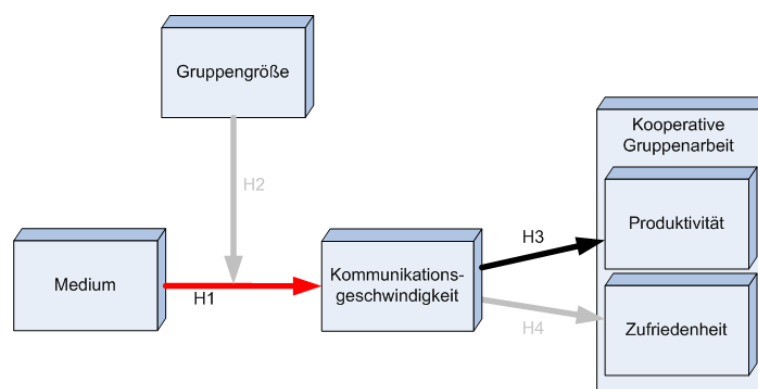


Abbildung 7.5: Statistisch signifikante Kernaussagen der Untersuchung der Postdesign-Aufgabe für Audio- und Chatgruppen

Abbildung 7.5 zeigt die statistisch signifikanten Zusammenhänge der Untersuchung der Kommunikationsgeschwindigkeit bei der Postamt-Aufgabe für den Vergleich von Audiogruppen mit Chatgruppen.

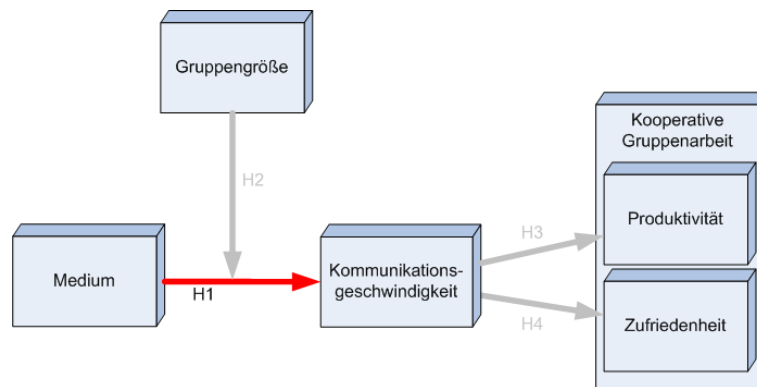


Abbildung 7.6: Statistisch signifikante Kernaussagen der Untersuchung der Mordfall-Aufgabe für Audio- und Chatgruppen

Abbildung 7.6 zeigt die statistisch signifikanten Zusammenhänge der Untersuchung der Kommunikationsgeschwindigkeit bei der Mordfall-Aufgabe für den Vergleich von Audiogruppen mit Chatgruppen.

7.1.6 Diskussion

Die Gruppen mit Audio zeigen eine dreifach höhere Kommunikationsgeschwindigkeit als Chatgruppen.

Auffallend ist, dass die Audiogruppen mit steigender Gruppengröße ihre Kommunikationsgeschwindigkeit konstant halten können. Feng und Stars gaben im Schnitt für Audiogruppen eine Geschwindigkeit von 90 bis 120 und Turoff von 125 bis 150 Wörtern die Minute an (Turoff 1973; Feng und Sears 2004). Diese Daten wurden auch hier von den Vierer- und Siebenergruppen erreicht. Natürlich ist dabei zu berücksichtigen, dass die Aussagen von Turoff (1973); Feng und Sears (2004) sich auf Englisch beziehen. Nichts desto trotz sind die Verhältnisse die gleichen, wie sie schon in 1973 von Turoff identifiziert wurden. Audiogruppen erreichen im Schnitt 113 und Chatgruppen 33 Wörter die Minute.

Damit sind Chatgruppen mit bis zu sieben Mitgliedern nicht wesentlich schneller, als das ein ohne Pause tippender Chatnutzer sein könnte. Offensichtlich ist also der Einfluss der Parallelität bei der Chatkommunikation nicht so stark wie es in der Media-Synchronicity-Theorie angenommen wird. Zwar verbessern sich die Chatgruppen mit steigender Gruppengröße von durchschnittlich 26 auf 40 Wörter die Minute, jedoch ist dieser Effekt nicht statistisch signifikant.

Die vorliegenden Daten zeigen keine signifikanten Unterschiede in der Interaktion von Gruppengröße und Medienwahl an. Audiogruppen sind deutlich schneller als Chatgruppen, losgelöst von der Gruppengröße.

Es konnte ein Zusammenhang von Kommunikationsgeschwindigkeit und Produktivität für die Aufgabe mit offenem Umfang aufgezeigt werden, nicht jedoch für die Aufgabe mit geschlossenem Umfang. Ein Zusammenhang von Kommunikationsgeschwindigkeit und Zufriedenheit ist jedoch nicht nachweisbar.

Im Folgenden soll auf die einzelnen Aufgaben detaillierter eingegangen werden.

Aufgabe mit offenem Umfang

Es gab bei der Aufgabe mit offenem Umfang deutliche Produktivitätsunterschiede zwischen den Audio- und Chatgruppen. Hier konnten die Audiogruppen bei einer Gruppengröße von 4 eine deutlich bessere Produktivität erzielen als die Chatgruppen.

Dies kann auch an der höheren Kommunikationsgeschwindigkeit liegen. Die Media-Synchronicity-Theorie besagt, dass eine hohe Feedback- und Übertragungsgeschwindigkeit für konvergente Kommunikationsphasen sehr wichtig ist. Die Untersuchung ergab dabei eine Korrelation zwischen der Kommunikationsgeschwindigkeit und der Produktivität der Gruppen. Gruppen die eine hohe Kommunikationsgeschwindigkeit aufweisen zeigen tendentiell auch eine hohe Produktivität. Jedoch ist diese Korrelation von der Effektstärke her eher klein (Cohen 1988).

Bei den Siebenergruppen verloren die Audiogruppen massiv an Produktivität gegenüber den Vierergruppen. Chatgruppen hingegen konnten ihre Produktivität steigern. Ein Einbruch der Kommunikationsgeschwindigkeit von Audiogruppen könnte diese Entwicklung erklären. Doch auch bei den Siebenergruppen bietet Audiokommunikation die schnellste Kommunikationsgeschwindigkeit. Offensichtlich beeinflussen hier andere Faktoren die Produktivität stärker.

Wenn man die Korrelation zwischen Produktivität und Kommunikationsgeschwindigkeit genauer auf die Auswirkung der Gruppengröße untersucht, dann spiegelt sich dieses Erkenntnis wieder. Bei Vierergruppen gibt es eine sehr große Korrelation zwischen der Kommunikationsgeschwindigkeit und der Produktivität (ein-seitige pearson Korrelation($n=20$)= $0,591$; $p<0,01$). Bei Siebenergruppen ist sie hingegen nicht mehr feststellbar (zwei-seitige pearson Korrelation($n=20$)= $-0,249$; $p=0,075$).

Bei Vierergruppen weisen Gruppen mit hoher Kommunikationsgeschwindigkeit auch eine hohe Produktivität auf. Bei Siebenergruppen gibt es diesen Zusammenhang nicht mehr. Auch diese Daten deuten darauf hin, dass bei den Siebenergruppen die reine Kommunikationsgeschwindigkeit nicht mehr so relevant ist wie bei den kleineren Gruppen.

Dieses Ergebnis wird auch, wie bei den Aufgabe mit geschlossenem Umfang, durch die Zufriedenheitswerte gestützt. In den Siebenergruppen zeigen die Audionutzer eine starke Unzufriedenheit mit ihrem Medium. Auch hier scheint das fehlende Protokoll und die damit verbundenen Prozessverluste wie die kognitive Überlastung (Schwabe 1995) und die unvollständige Nutzung von Informationen (Hiltz und Turoff 1985; Mintzberg u. a. 1976) eine wesentliche Ursache für die schlechte Ausnutzung der Kommunikationsgeschwindigkeit zu sein.

Audionutzer haben in großen Gruppen die Möglichkeiten eines extrem schnellen Informationsaustauschs. Sie sind aber nicht in der Lage, diese Kommunikationsmöglichkeit auch wirklich zu nutzen. Chatnutzer kommunizieren auch in großen Gruppen etwa 3-4 mal langsamer als Audionutzer, erreichen jedoch dieser niedrigeren Kommunikationsgeschwindigkeit offensichtlich die gleiche Produktivität wie die Audiogruppen..

Aufgabe mit geschlossenem Umfang

Bei der Aufgabe mit geschlossenem Umfang zeigten Audiogruppen eine deutlich höhere Kommunikationsgeschwindigkeit als Chatgruppen. Trotzdem war die Produktivität und die Anzahl erkannter Mörder exakt die gleiche wie bei den Chatgruppen. Somit führt eine höhere Kommunikationsgeschwindigkeit wohl nicht zu einer höheren Produktivität oder Zufriedenheit. In der Studie von Valacich u. a. (1993) zeigten ebenfalls die Audiogruppen eine viel höhere Kommunikationsgeschwindigkeit. Jedoch waren die Chatgruppen deutlich produktiver.

Durch die Erfassung der kritischen Hinweise bietet sich eine Erklärung für diese fehlende Nutzbarmachung der Kommunikationsgeschwindigkeit. Die Audiogruppen übertragen signifikant mehr Hinweise auf den richtigen Mörder. Aufgrund des Aufbaus des Experiments hilft jeder Hinweis mehr dabei, den richtigen Täter zu identifizieren. Jedoch helfen offensichtlich die zusätzlich übertragenen Hinweise den Audiogruppen nicht, den Täter zu identifizieren.

Bei anderen Experimenten mit dieser Aufgabenstellung konnte jedoch verifiziert werden, dass die Verfügbarkeit von mehr kritischen Hinweisen sich positiv auf die Qualität der Entscheidung auswirkt (Gruenfeld u. a. 1996; Galinsky und Kray 2004; Liljenquist u. a. 2004; Vathanophas und Liang 2007). Somit ist klar, dass die Audiogruppen zwar mehr Hinweise auf den Mörder kommuniziert haben als die Chatgruppen, jedoch diesen Vorsprung nicht in Produktivität umsetzen konnten. Laut Nunamaker u. a. (1991) ist dies eine typischen Gruppenprozessverlust in mündlich kommunizieren Gruppen (Hiltz und Turoff 1985; Mintzberg u. a. 1976). Auch Schwabe (1995) hebt die Anfälligkeit von Audiogruppen gegenüber Gedächtnisverlust wegen kognitiver Überlastung hervor.

Wenn man die Zufriedenheitswerte der Audio- und Chatgruppen miteinander vergleicht, dann fällt auf, dass bei der Steigerung der Gruppengröße die Zufriedenheit der Audiogruppen rasant sinkt. Die Audionutzer bewerten den Umgang mit ihrem

Medium als deutlich unsicherer im Fragebogen. Angesichts der Tatsache, dass ein Vorsprung an Informationen ungenutzt verloren geht, erscheint diese subjektive Sichtweise zutreffend. Es ist anzunehmen, dass das Fehlen eines expliziten Protokolls für das Vergessen der kritischen Informationen und damit den Verlusts von potentieller Produktivität verantwortlich ist.

Festzuhalten bleibt, dass bei der Aufgabe mit geschlossenem Umfang die Audiogruppen deutlich schneller kommunizieren als Chatgruppen, jedoch keinen Vorsprung in der Produktivität erreichen. Somit scheinen andere Faktoren wie die Verfügbarkeit eines Protokolls mit wiederverwendbaren Informationen eine wesentliche Rolle für die Produktivität zu spielen. Chatgruppen haben zwar weniger kritische Hinweise auf den Täter übermittelt, waren aber in der Lage diese Informationen jederzeit mittels des Protokolls zu rekapitulieren. Audionutzer hingegen hatten zwar mehr Informationen zur Verfügung, konnten diese jedoch nicht nutzen und fühlten sich entsprechend hilflos im Umgang mit dem Medium.

Auch scheint es keinen Zusammenhang zwischen der gemessenen Kommunikationsgeschwindigkeit und der Produktivität und Zufriedenheit bei der Aufgabe mit geschlossenem Umfang zu geben. Dies deckt sich mit der Erkenntnis, dass die Audiogruppen mit den übertragenen kritischen Hinweisen keine Qualitätssteigerung erreichen konnten. Die Kommunikationsgeschwindigkeit im allgemeinen und die Anzahl übertragener kritischer Hinweise auf den Mörder im speziellen scheint also bei der Aufgabe mit geschlossenem Umfang keine Auswirkung auf die kooperative Gruppenarbeit zu haben.

Vergleich der Aufgabe

Bei beiden Aufgaben haben die Audiogruppen eine deutlich höhere Kommunikationsgeschwindigkeit als die Chatgruppen, unabhängig von der Gruppengröße. Die Kommunikationsgeschwindigkeit ist somit unberührt vom Aufgabentyp. Dies ist bemerkenswert vor dem Hintergrund der Produktivitätsentwicklung.

So unterscheiden sich beide Aufgabentypen sehr wohl in der Auswirkung der Medienwahl auf die Produktivität. Bei der Aufgabe mit geschlossenem Umfang erreichen Audio- und Chatgruppen identische Produktivitätsergebnisse. Bei der Aufgabe mit offenem Umfang ist die Produktivität von Gruppengröße und Medienwahl beeinflusst.

Diese Entwicklung ist bei der Kommunikationsgeschwindigkeit nicht festzustellen. Die Kommunikationsgeschwindigkeit scheint eine feststehende, nur durch die Mediencharakteristika beeinflusste Größe zu sein. Zumindest für Vierer- und Siebenergruppen sind die Audiogruppen konstant schneller als die Chatgruppen. Dies deckt sich auch mit den Ergebnissen von Valacich u. a. (1993), der ähnliche Ergebnisse bei Fünfergruppen feststellte.

Jedoch ist die Produktivität nicht unbedingt direkt von der Kommunikationsgeschwindigkeit beeinflusst. Offensichtlich gibt es bei beiden Aufgabentypen Größen, welche

die Bedeutung der Kommunikationsgeschwindigkeit beeinflussen. Bei der Aufgabe mit geschlossenem Umfang ist dies klar ersichtlich. Hier beeinflussen diese weiteren Faktoren die Kommunikation so stark, dass sogar der klare Vorsprung der Audiogruppen an übertragenen kritischen Hinweisen nicht in ein qualitatives Ergebnis umgesetzt werden kann. Bei der Aufgabe mit offenem Umfang gibt es jedoch gerade bei großen Gruppen einen Hinweis darauf, dass die Kommunikationsgeschwindigkeit durchaus die Produktivität beeinflussen kann. Jedoch weisen die mittelhohen Korrelationsstärken darauf hin, dass auch weitere Faktoren hier die Ergebnisse beeinflussen. Im Folgenden soll deshalb das gemeinsame Material der Gruppen untersucht werden, um weitere Hinweise auf diese zusätzlichen Einflussfaktoren zu gewinnen.

Zusammenhang Sprecherwechsel und Kommunikationsgeschwindigkeit

Es gab bei beiden Aufgaben einen hoch signifikanten Zusammenhang zwischen der Anzahl der Sprecherwechsel und der Kommunikationsgeschwindigkeit. Dies sind klare Anzeichen dafür, dass eine hohe Kommunikationsgeschwindigkeit nicht nur eine höhere Übertragungsrate an Kommunikation erlaubt, sondern auch mehr Sprecherwechsel zulässt. Wenn die Teilnehmer schneller kommunizieren können, dann können sie auch häufiger untereinander wechseln. Das Gespräch wird interaktiver und weitere Mitglieder erhalten häufiger die Gelegenheit zum Wort zu kommen. In (Löber u. a. 2006) zeigten die Audiogruppen eine deutlich höhere Anzahl an Sprecherwechsel als die Chatgruppen, was mit den Ergebnissen der Messung der Kommunikationsgeschwindigkeit übereinstimmt. Audiogruppen tauschen also insgesamt häufiger den Sprecher, was angesichts der parallelen Natur des Chatmediums auf den ersten Blick verwundert.

Eigentlich müssten Chatnutzer sich jederzeit durch die Parallelität ihres Mediums in den Kommunikationsfluss einklinken und damit einen Sprecherwechsel verursachen können. Jedoch ist - wie bei der Kommunikationsgeschwindigkeit auch - offensichtlich der Ansporn der parallelen Nutzung nicht sehr hoch. Chatgruppen hätten die technologischen Möglichkeiten sehr parallel und schnell zu kommunizieren, nur werden sie nicht genutzt. Dies deckt sich auch an dieser Stelle mit der Beobachtung von Fünfergruppen von Valacich u. a. (1994). Offensichtlich bedarf es wesentlich größeren Gruppen, wie sie Briggs mit Zwölfergruppen verwendet hat, um wesentliche Vorteile der Chatkommunikation aufzuzeigen (Briggs 1991).

Von einer forschungsmethodischen Sichtweise ist die Korrelation zwischen Sprecherwechsel und Kommunikationsgeschwindigkeit ebenfalls sehr interessant. Das Zählen von Sprecherwechseln ist deutlich einfacher als die aufwendige Erfassung der Kommunikationsgeschwindigkeit. Wenn beide Größen für andere Versuchsdaten auch so eng korrelieren würden, so könnte man die Anzahl der Sprecherwechsel als Näherung für die Kommunikationsgeschwindigkeit von Medien verwenden. Dies würde den Auswertungsaufwand deutlich senken. Hier bedarf es aber noch weiterer Forschung mit Daten anderer Studien, um diese Korrelation inhaltlich zu stärken.

7.2 Auswertung des gemeinsamen Materials

7.2.1 Motivation

Die Ergebnisse der Gruppenarbeit wurde bisher auf einer inhaltlichen Ebene untersucht. Von Interesse waren dabei vor allem die Kernaussagen. Beim Mordfall war das die Identifikation des richtigen Täters. Bei der Postdesignaufgabe die Eigenschaften des Automaten¹. Jedoch könnte die Medienwahl neben den Auswirkungen auf die Qualität auch weitere Einflüsse auf die Endergebnisse der kooperativen Gruppenarbeit haben.

Die Medienwahl könnte sich auf die Ausprägung, Gestaltung und den Umfang des gemeinsamen Materials auswirken. Dabei hat dieses gemeinsame Material mehrere, unterschiedliche Zwecke (Schwabe 2000, S.28).

1. **Gemeinsames Verständnis:** Das gemeinsame Material ist Ausgangspunkt eines gemeinsamen Verständnisses.
2. **Bezugspunkt:** Die Gruppenmitglieder können sich immer wieder bei der kooperativen Arbeit darauf beziehen. Dadurch, dass es von allen Gruppentmitgliedern bearbeitet/arbeitet wird, findet sich jeder darin wieder.
3. **Gedächtnis:** Das gemeinsame Material dient als Gedächtnis der Gruppe und stellt den Kontext der aktuellen Arbeit dar.

Bei dyadischen Gruppen konnte Vera u. a. (1998) zeigen, dass Chatgruppen ihre niedrigere Kommunikationsgeschwindigkeit durch Konzentration auf strategische Absprachen kompensierten und so die gleiche Produktivität wie Audiogruppen erreichten. Jedoch vernachlässigten sie dabei die Gestaltung des gemeinsamen Materials fast komplett.

Gleichzeitig bietet das gemeinsame Material Funktionen für die Audionutzer, die so von ihrem Medium alleine nicht unterstützt werden. Das gemeinsame Material kann als Gruppengedächtnis funktionieren, und so eine persistente Speicherung wichtiger Informationen ermöglichen. Dies wäre nur mit Audiokommunikation alleine nicht möglich. Insofern bietet das gemeinsame Material die Möglichkeit, Prozessverluste durch Erinnerungsprobleme und das Versagen des Gruppengedächtnisses zu vermeiden.

Die Chatgruppen schnitten laut Valacich et al. in ihrer Studie (Valacich u. a. 1993) hauptsächlich durch die automatische Protokollierung besser ab. Dahingehend konnte das Fehlen eines schriftlichen Gedächtnisses eine der Hauptursachen für das schlechte Ergebnis und die Unzufriedenheit der Audiogruppen mit 5 Mitgliedern bei der Ideengenerierung identifiziert werden.

Neben der Bereitstellung eines Gruppengedächtnis bietet das gemeinsame Material zudem noch einen Punkt, an dem sich ein geteiltes Verständnis der Arbeitsaufgabe

¹Diese wurden ja auch nochmal explizit nach ihrer Bedeutung für den Automaten gewichtet

bilden kann. Damit ist es besonders für Aufgabe mit offenem Umfang wichtig, da dort die Bildung dieser geteilten Sichtweise zentraler Aufgabenschwerpunkt ist. Insofern ist es wichtig, dass gemeinsame Material eingehend zu untersuchen. Dabei gilt es, die vorliegenden Daten dahingehend zu analysieren, ob sich die Medienwahl auf die Gestaltung des gemeinsamen Materials auswirkt.

Während die Bewertung der Qualität des Designs relativ einheitliche und stabile Ergebnisse ergab, brachten andere Untersuchungen nicht die gewünschten Daten. Eine ursprünglich stattgefundene Bewertung von Faktoren wie Verständlichkeit und Nachvollziehbarkeit durch die Bewerter zeigte ein sehr uneinheitliches Verständnis der beiden Begriffe. Daraus resultierten von Bewerter zu Bewerter sehr unterschiedliche Ergebnisse. Dahingehend soll an dieser Stelle ein anderer Ansatz gewählt werden. Hierbei werden Methoden aus den Kognitionswissenschaften Anwendung finden, um die Gestaltung des gemeinsamen Materials auszuwerten.

Aus den Kognitionswissenschaften ist bekannt, dass ein Bild auch ohne Worte Inhalte und Ideen kommunizieren kann (Ballstaedt 1997). Dabei handelt es sich bei den vorliegenden Designzeichnungen entweder um Strichzeichnungen oder schematische Abbilder. Strichzeichnungen versuchen durch Linien, Ecken und Kanten Objekte nachzubilden (Ballstaedt 1997, S.204). Dabei wird auf eine perspektivische korrekte Darstellung zugunsten einer einfachen Wahrnehmung und schnellen Zeichnung verzichtet. Untersuchungen haben gezeigt, dass einfache Objekte auf Strichzeichnungen genauso schnell identifiziert werden können wie auf Farbfotos (Biederman und Ju 1988). Ferner sind sie sehr gut geeignet für Umrisse und Aussendarstellungen, jedoch weniger gut für die Darstellungen von innenliegenden Strukturierungen (Rock u. a. 1972). Strichzeichnungen sind also gut geeignet, den äusseren Eindruck von Gegenstände erkennbar zu repräsentieren.

Schematische Bilder sind eine weitergehende Abstraktion. So stellt Ballstaedt (1997, S.205) dar, dass bei diesen Bildern die Topologie des Bildes erhalten bleibt. Dadurch wird die Reihenfolge der Gegenstände etc. unverändert übernommen. Jedoch ist die Komplexität der Grafik bewusst reduziert, um mehr die Strukturen zu betonen. Dies kann sogar zu einer überzeichneten Darstellung führen. Studien haben gezeigt, dass schematische Darstellungen durch diese Überzeichnung schneller und korrekter erkannt werden können als alle anderen Bilddarstellungen (Ryan und Schwartz 1956; Larkin und Simon 1987; Hegarty 1992). Dies liegt an der visuellen Hervorhebung der wesentlichen Merkmale. Deshalb werden schematische Darstellungen besonders für die Abbildung von mentale Modellen eingesetzt.

Grundlegend ist somit die Darstellung auch Träger von qualitativen Inhalten. Somit kann sie die Produktivität beeinflussen. McKoy u. a. (2001) zeigen in ihrer Studie, dass die grafische Darstellung wesentlichen Einfluss auf die Qualität der Ergebnisse haben kann. In dieser Studie erzielten Gruppen mit graphischer Darstellung der Resultate eine deutlich höhere Qualität und eine höhere Innovation der Ergebnisse als Gruppen mit ausschliesslich textueller Darstellung.

In Kapitel 6 wurden die Ergebnisse der qualitativen Beurteilung der Lösung durch die Bewerter dargestellt. Wie ebenfalls dargelegt, unterliegen diese Bewertungen gewissen Schwankungen aufgrund von persönlichen Neigungen. Im Folgenden soll ein anderer, komplementärer Ansatz zur Bewertung der Grafiken verwendet werden.

Grundlegend wirken Grafiken in einem Kontext (Ballstaedt 1997). Die Wahrnehmung der Grafik ist dabei eine Interpretation der Abbildung in diesem Kontext. Sie geschieht im Rahmen des vorhandenen Wissens und des wahrgenommenen Kontextes der Darstellung. Im Fall der Designaufgabe wäre der Kontext z.B. die Aufgabenstellung, der Kontext des Experiments, aber auch die beigefügten Texte zur Designbeschreibung.

Dementsprechend muss neben den eigentlichen Grafiken auch ihr Kontext untersucht werden. Dabei können die für alle Gruppen identischen Teile, wie die Aufgabenstellung und die Einschränkungen eines Experiments, abstrahiert werden. Aufgrund der konstanten Experimentalbedingungen verbleiben als sich ändernder Kontext noch die von den Gruppen erstellten Texte.

Damit gilt es also, zwei Dinge zu untersuchen, um die Auswirkungen der Medienwahl auf die erzeugten Designs besser zu verstehen: Die Abbildungen und ihr schriftlicher Kontext. Im Folgenden soll zuerst auf die Untersuchung der Abbildung, dann auf die des Beschreibungstextes eingegangen werden.

Motivation zur Analyse der gemeinsam geschaffenen Abbildungen

Grundlegend gibt es nach Ballstaedt (1997) zwei Möglichkeiten zur Untersuchung einer Abbildung. Die erste ist die subjektive Erfassung des Designs. Dabei wird sowohl das Design, als auch der umgebende Text betrachtet und anhand des eigenen, subjektiven Gedankenbildes bewertet. Diese Auswertung geschah im vorher beschriebenen Bewertungsschritt durch die 5 Experten. Dabei haben die Experten sich jeweils die Designs angesehen und anhand ihrer wahrgenommenen Eindrücke, Erfahrungen und Vermutungen die Designs bewertet.

Diese Auswertung enthält damit auch die Erfassung von semantischen Elementen. Dazu zählen auch ikonographische Zeichen, die eine semantische Bedeutung jenseits der reinen Darstellung tragen. So wird das Briefsymbol (siehe Abbildung 7.7) vom Menschen erkannt, obwohl es nur eine besondere Anordnung aus 9 Strichen ist.



Abbildung 7.7: Ikonographisches Zeichen: Brief

Ikonographischen Zeichen liegt eine Bedeutung zugrunde, die über die reine Darstellung deutlich hinausgeht und im (kulturellen) Kontext verankert ist.

Die Rater sahen somit mehr als die eigentlichen Striche und Kanten. In ihrer Sichtweise ergänzten sich somit die Striche zu Bedeutungen. Jedoch ist diese Umsetzung immer subjektiv. Ergänzt wurde die subjektive Sichtweise um die Interpretation des beigefügten Textes. In Kombination mit dem Bild werden Annahmen getroffen und somit eine vermutete Bedeutung erfasst.

Gibt es jedoch Unterschiede im verstandenen Kontext, so ist auch die Interpretation der Zeichen ggf. unterschiedlich. Dementsprechend ist dann auch die Bewertung der Designs - trotz sehr expliziter Anweisungen - immer subjektiv. Dies führt dann ggf. zu einer unterschiedlichen Bewertung der Qualität des Designs.

Jedoch gibt es auch eine zweite Verfahrensweise Darstellungen zu analysieren (Ballstaedt 1997). Dabei wird das Bild in seinen Basiskomponenten betrachtet. Striche und Flächen, Kreise und Farben werden erfasst und gezählt. Dabei werden die möglichen semantischen Bedeutung der Zeichenteile ignoriert. Die Analyse findet statt dessen auf den Grundbestandteilen der Darstellung statt.

Diese Auswertung der Grundbausteine der Zeichnungen bietet sich dabei natürlich besonders bei Linienbildern und Schemadarstellungen an. Hier wurde schon bei der Erstellung eine Reduktion auf die Grundelemente vorgenommen. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass alle Postamt-Designs dieser Darstellungsform entsprechen, da eine photorealistische Abbildung in der vorgegebenen Zeit nicht möglich ist.

Jede Zeichenaktion, die in einem dieser grundlegenden Zeichenelemente endet, kostet jedoch Zeit (und bedeutet Aufwand) für die Ersteller. Da die Gruppen unter Zeitdruck arbeiten, ist damit die Anzahl von möglichen Zeichenaktionen begrenzt. Zeit ist somit eine knappe Ressource. Eine erfolgte Zeichenaktion wird also in den meisten Fällen vom Nutzer als sinnvolle Zeitverwendung angesehen worden sein.

Motivation zur Analyse des textlichen gemeinsamen Materials

Neben der Abbildung ist auch der Kontext, in dem sie steht, wichtig für die Qualität der Beschreibung (Ballstaedt 1997). Dabei sind die schriftlichen Angaben der Gruppenmitglieder zu ihrem Design der zweite, wesentliche Beitrag zur Aufgabenlösung. Zusammen mit der Abbildung ergeben sie das Gesamtdesign.

Dabei haben auch bei der textuellen Darstellung die Audiogruppen wieder den medienbedingten Vorteil bei der Einfachheit der Nutzung des Whiteboards. Dies könnte zu einer größeren Menge an textueller Beschreibung führen.

Ferner deckt gerade die Möglichkeit zur persistenten Beschreibung des Designs einen der gravierenden Mängel der Audiokommunikation ab. Da die Unterhaltung im Medium nicht gespeichert wird, müssen die Audiomitglieder ihre Gedanken und die gehörten Informationen im Kurzzeitgedächtnis behalten. Sollte ihnen das nicht gelingen, dann gehen diese Daten verloren.

Die Designbeschreibung bietet die Möglichkeit, diese Gedanken schriftlich zu annotieren und niederzulegen. Durch die Verschriftlichung wird einerseits der Gedanke dauerhaft gespeichert. Andererseits erhalten die anderen Gruppenmitglieder die Gelegenheit, ihn auch nochmals wahrzunehmen. Demensprechend stellt das Whiteboard einige Eigenschaften der Chatkommunikation für die Audionutzer nach. Dahingehend sollten auch Aspekte der Nutzung sich wiederfinden lassen. Audionutzer könnten also dahingehend vermehrt den Textbereich ihrer Designbeschreibung zur Niederlegung ihrer Gedanken nutzen.

Andererseits bieten die Textbereiche auch den Chatnutzern Möglichkeiten zur einfachen Darstellung ihrer Designs. Mittels Copy&Paste können Inhalte direkt aus der Kommunikation entnommen und in das Design eingebunden werden. An dieser Stelle ermöglicht die Chatkommunikation eine einfachere Weiternutzung von Inhalten. Dies steht natürlich in direkter Verbindung mit der Unterstützung der Wiederverwendbarkeit von Chatinhalten.

Grundlegende Annahmen

In dieser Untersuchung wird das gemeinsame Material auf der Ebene der Bildbestandteile und den textuellen Elementen analysiert. Diese Untersuchung fokussiert sich damit - im Gegensatz zu den Produktivitätsuntersuchungen - auf die syntaktischen Elemente. Damit wird grundsätzlich erst einmal keine inhaltliche Auswirkung vermutet.

Jedoch ist grundlegend davon auszugehen, dass Zeichnungen und Beschreibungen Mühe und Aufwand produzieren. Da die Zeit für das Experiment begrenzt ist, sind die Gruppenmitglieder auch in ihren verfügbaren Aktivität beschränkt. Eine Zeichenaktion oder die Eingabe von Text geschieht deshalb in den meisten Fällen in der Absicht, das Design zu verbessern.

Sollte sich herausstellen, dass die Zeichnungen und Texteingaben einen Einfluss auf die Qualität haben, so kann aus den Basiselementen der Designs ein Rückschluss auf die Intentionen der Nutzer gezogen werden. Gibt es diesen Zusammenhang nicht, dann stellt sich die Frage, warum die Nutzer mit dem Whiteboard interagieren, ohne dass ein Mehrwert geschaffen wird. In beiden Fällen sind eventuelle Unterschiede zwischen den Medien interessant.

Damit gilt es zu untersuchen, ob die Basiselemente einen Hinweis auf die Qualität des Designs geben können. Dazu gilt es einerseits die grundlegenden Zeichenelemente zu zählen, andererseits die Texte zu erfassen. Dann kann versucht werden, die Auswirkung auf die Qualität des Designs zu erfassen.

7.2.2 Untersuchungsdesign und Hypothesen

Zusammenfassend lässt sich das Untersuchungsdesign wie in Abbildung 7.8 darstellen: Grundlegend wird die Auswirkung von Medienwahl und Gruppengröße auf zwei

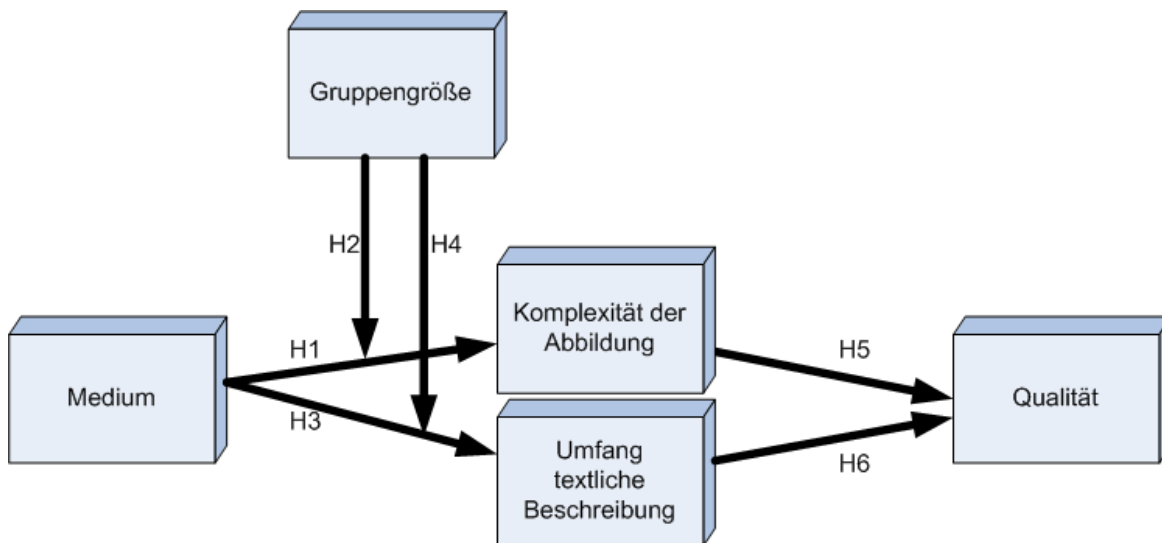


Abbildung 7.8: Untersuchungsdesign zur Auswirkung von Medienwahl und Gruppengröße auf die Designs

Größen untersucht: Komplexität der Zeichnungen und textliche Beschreibung. Dabei könnte es deutliche Unterschiede zwischen den beiden Medien geben, wie sich die Arbeit mit dem gemeinsamen Material gestaltet. Audionutzer können parallel kommunizieren und zeichnen, Chatnutzer hingegen nicht. Deshalb gilt es die grundlegende Frage zu beantworten, ob das verwendete Medium einen Einfluss auf den Umgang mit dem gemeinsamen Material hat.

Im Gegensatz zu den bisherigen Untersuchungen steht die Auswirkung der Faktoren auf die Qualität im Fokus und nicht die Produktivität und Zufriedenheit. Dies ist bedingt durch die Tatsache, dass eine Analyse des fertigen Designs zwar Rückschlüsse auf die Qualität des Designs zulässt, nicht unbedingt jedoch auf die Geschwindigkeit, in der das Design erstellt wurde. Allerdings ist die Qualität ein wesentlicher Bestandteil der Produktivität. In Verbindung mit der vorherigen Untersuchung der Kommunikationsgeschwindigkeit, die Hinweise auf die Geschwindigkeit der Gruppenarbeit ergab, bildet sich ein abgerundetes Gesamtverständnis.

Aufgrund der Tatsache, dass Designzeichnungen nur in der Postdesign-Aufgabe vorgesehen wird, findet eine Untersuchung dieses Merkmals in der Mordfallaufgabe nicht statt. Entsprechend werden die Hypothesen H1 und H2 nur für die Post-Designaufgabe spezifiziert.

Ausgehend von diesem konkreten Untersuchungsdesign sollen jetzt die Hypothesen formuliert werden. Auch hier steht wieder „o“ für Aufgaben mit offenem Umfang und „g“ für Aufgaben mit geschlossenem Umfang.

Hypothesen

Grafische Beschreibung des Automaten

Es gibt grundlegende Unterschiede zwischen den beiden Medien Audio und Chat in Hinblick auf die Nutzbarkeit des gemeinsamen Materials während der gleichzeitig stattfindenden Kommunikation. Das Programm zur Audiokommunikation braucht keinen Platz auf dem Bildschirm und kann im Gespräch minimiert oder überlagert werden. Die Sprache wird übermittelt, egal ob das Programm sichtbar ist oder nicht. Der Nutzer kann sich also neben der Kommunikation vollständig auf das Whiteboard konzentrieren und alle anderen Aspekte auf dem Computer ausblenden. Tastatur und Maus müssen nur für Eingaben in der Grafik verwendet werden. Ein Fokuswechsel zwischen mehreren Eingabefenstern ist nicht notwendig.

Diese Möglichkeit hat der Chatnutzer nicht. Er muss jederzeit zwei Fenster im Überblick haben. Ein Fenster zur Kommunikation mit den Gruppenmitgliedern, das andere mit der Darstellung des Designs. Damit wechselt seine Aufmerksamkeit ständig zwischen den beiden Fenstern hin und her. Da der Fokus während der Eingabe- und Lesephase auf dem Chatfenster liegt, können etwaige Zeichenaktionen anderer Nutzer nur begrenzt während der Kommunikation aufgenommen werden. Die Maus- und Tastatureingaben müssen jeweils immer im richtigen Fenster erfolgen. Das kostet Zeit und Aufwand. Untersuchungen von Te'eni (2001) haben ergeben, dass diese Komplexität in der Kommunikation sich negativ auf die Produktivität auswirken kann. Ferner erfordert der ständige Wechsel zwischen zwei informationstragenden Medien (Chat und Whiteboard) eine permanente Ergänzung des geistigen Bildes der Aufgabe. Dies wirkt sich nach Sweller (1988, 1989); Chandler und Sweller (1991) ebenfalls negativ auf die Gruppenarbeit aus, da es zu einer hohen kognitiven Belastung führt. Ohne dieses ständige Nachführen des gedanklichen Modells besteht jedoch die Gefahr, dass die Gruppenmitglieder nicht mehr synchron miteinander arbeiten. Einige könnten die Kommunikation im Chatfenster betrachten und dort agieren, während andere sich mit dem Whiteboard beschäftigen und dort Veränderungen vornehmen könnten. Dies würde dazu führen, dass die Arbeit der Gruppenmitglieder auseinanderfällt.

Aber auch der ständige Wechsel zwischen beiden Fenstern, um Informationen aus beiden Informationsbereichen zu erhalten, behindert die Gruppenmitglieder. Untersuchungen über den Aufmerksamkeitsfokus zeigen (Göth u. a. 2006), dass ein ständiger, ungeplanter Wechsel des Fokus zwischen Kommunikation und Umgebung bzw. Kooperationsgegenstand sich negativ auf die kooperative Gruppenarbeit auswirkt. Statt dessen ist es sinnvoll, Kommunikations- und Koordinationsmechanismen intelligent mit

der Arbeit am Gruppenergebnis zu verknüpfen. Audiokommunikation bietet diese Verbindung an. Die Kommunikation verläuft im Hintergrund, während im Vordergrund das gemeinsame Material zur Verfügung steht. Es sollte also gelten:

H1o: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, erstellen Audiogruppen komplexere Designzeichnungen als Chatgruppen.

Mit steigender Gruppengröße nimmt natürlich die Anzahl potentieller Zeichner zu. Gleichzeitig jedoch wird auch der Koordinationsaufwand höher, der betrieben werden muss, um koordiniert gleichzeitig zu zeichnen. Deshalb steigt mit der Gruppengröße auch der Bedarf nach Regeln und Absprachen. Wie oben dargelegt wurde, können diese Absprachen bei der Audiokommunikation parallel zu den Zeichenaktionen erfolgen. Dies ist bei der Chatkommunikation nicht möglich.

Gleichzeitig steigt die Kommunikationsgeschwindigkeit in beiden Medien mit steigender Gruppengröße nicht wesentlich an. Bei den Audionutzern verändert sich die Interaktion mit der Zeichenfläche nicht, jedoch werden bei gleicher Verteilung der Sprechzeit die Pausen jedes einzelnen Gruppenmitglieds länger. Diese Zeit kann für Zeichenaktionen genutzt werden. Chatnutzer müssen sich hingegen entscheiden, ob sie am Kommunikationsprozess teilnehmen wollen oder lieber zeichnen. Um die Nachrichten lesen zu können, muss der Blick auf das Chatfenster gerichtet werden. In dieser Zeit kann nicht gezeichnet werden. Dementsprechend muss sich der Chatnutzer zwischen den Zeichnungen und der Kommunikation entscheiden. Mit einer steigender Menge an Nachrichten steigt somit auch die Zeit, die zum Lesen verwendet werden sollte.

Es sollte daher gelten:

H2o: Audiogruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, steigern die Komplexität der Grafiken stärker aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Chatgruppen

Textliche Beschreibung des Automaten

Audiokommunikation ermöglicht keine sofortige, persistente Speicherung der Kommunikation mit einfachen Zugriffsmöglichkeiten. Durch die hohe Kommunikationsgeschwindigkeit von Audio werden eine große Menge an Informationen ausgetauscht. Selbst wenn das Medium Aufzeichnungen bereitstellt, ist das Durchsuchen der Kommunikation nach einer bestimmten Information bei längeren Gesprächen nicht einfach. Die Untersuchungen der Kommunikationsgeschwindigkeit gaben Hinweise darauf, dass Audiogruppen nicht in der Lage sind, den Geschwindigkeitsvorteil in ihrer Kommunikation auch in Produktivität umzusetzen.

Mit Hilfe des Whiteboards bietet sich jedoch die Möglichkeit, gemeinsames Material anzulegen. Durch die Schreibfunktion des geteilten Whiteboards besteht die Möglichkeit Informationen persistent auf dem gemeinsamen Material niederzulegen. Damit würde das Whiteboard eine Gedächtnisfunktionalität entsprechend Schwabe (1995, S.142) und Schrage (1991) einnehmen. Wenn wirklich die Erinnerung eine limitierende Funktion des Audiomediums ist, dann müssten die Audiogruppen deutlich mehr in

der Designbeschreibung niederlegen als die Gruppen mit persistenter Historienfunktion. Chatgruppen und Gruppen mit beiden Medien haben hingegen schon eine Speicherfunktion für einen Teil der Kommunikation. Hier können wichtige Fakten für alle sichtbar persistent hinterlegt werden. Dementsprechend brauchen sie auch weniger textliche Beschreibung, da diese nicht gleichzeitig als Wissensspeicher dienen muss.

Es sollte also gelten:

H3o: Audiogruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, schreiben mehr Text über ihr Design als Chatgruppen.

Die Untersuchung der Mordaufgabe hinsichtlich der Kommunikationsgeschwindigkeit und der daraus folgenden Produktivität zeigte ganz klar eine Diskrepanz auf. Zwar sind Audiogruppen in der Lage, sehr schnell Informationen zu übertragen, jedoch können durch die fehlende Historie die Informationen auch wieder verloren gehen. Faktisch haben einige Audiogruppen beim Mordfall die im Text eingebetteten Hinweise auf den Täter zwar kommuniziert, aber nicht produktiv verarbeitet. Die kritischen Hinweise gingen zum Teil verloren und damit war die Identifikation des schuldigen Täters nur noch schwer möglich.

Grundsätzlich könnten also die Gruppen mit hoher Produktivität dieses Problem erkannt und durch die Verwendung des Whiteboards bekämpft haben. Durch die schriftliche Niederlegung der Informationen wären einerseits diese nicht nur persistent gespeichert, sondern auch für allen anderen Gruppenmitgliedern einsehbar. Chatgruppen hingegen haben diesbezüglich keine Notwendigkeit. Ihr Medium erlaubt die persistente Darstellung von wichtigen Informationen.

Chat- und Audiogruppen zeigten die gleiche Produktivität bei der Arbeit an der Mordfall-Aufgabe. Audiogruppen mit hoher Produktivität könnten das Medium zur Sicherung der Hinweise auf den Mörder verwendet haben. Chatgruppen sollten dazu keine Notwendigkeit verspüren, da das Chatprotokoll schon von sich aus wiederverwendbar ist. Dementsprechend kann man auch hier formulieren:

H3g: Audiogruppen, die an einer Aufgabe mit geschlossenem Umfang arbeiten, schreiben mehr Text über den Mordfall als Chatgruppen.

Mit steigender Gruppengröße steigt auch die Menge an Informationen und Ansichten, die bei der Designaufgabe kommuniziert werden. Dabei haben die Audionutzer den entscheidenden Vorteil, dass sie jederzeit ihre Ideen verschriftlichen können. Zudem verbringen die Chatnutzer mit steigender Gruppengröße immer mehr Zeit mit dem Lesen von Chatnachrichten. Je mehr Gruppenmitglieder in der Chatgruppe an der Kommunikation teilnehmen, desto weniger Zeit bleibt für die schriftliche Darlegung des Designs, da immer mehr Zeit auf das Konsumieren der Kommunikation investiert wird. Diese Verschriftlichung der Kommunikation ist im Gegensatz zu den Audiogruppen nicht gleichzeitig zur Kommunikation vornehmbar, allerdings auch nicht nötig, da sie das Medium schon bietet.

Mit steigender Gruppengröße nimmt die Produktivität der Chatgruppen stark zu. Bei der Besprechung der Produktivitätsentwicklung wurde postuliert, dass diese Entwicklung teilweise durch die Verfügbarkeit eines Protokolls begründet sei. Gleichzeitig nimmt mit steigender Gruppengröße die Produktivität der Audiogruppen ab. Als möglicher Grund wurde das fehlende Protokolle identifiziert. Dann müsste jedoch mit steigender Gruppengröße auch der Bedarf nach diesem Protokoll steigen. Mit steigender Gruppengröße müssten die Audionutzer also zunehmend ihre Ideen im Whiteboard verschriftlichen.

Dementsprechend müsste gelten:

H4o: Mit steigender Größe schreiben Audiogruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, mehr Text über ihr Design als Chatgruppen.

Bei der Aufgabe mit geschlossenem Umfang gab es keinen Produktivitätsunterschied zwischen Audio- und Chatgruppen. Es ist jedoch nunmehr bekannt, dass Audiogruppen eine wesentlich höhere Kommunikationsgeschwindigkeit hatten als die Chatgruppen. Diese nutzen sie, um mehr kritische Hinweise auf den Mörder zu übertragen. Jedoch konnten diese Hinweise offensichtlich nicht in Produktivität umgesetzt werden, da es keine Unterschiede zwischen den Medien gab.

Audiogruppen sind zwar in der Lage, die Informationen aufgrund der höheren Kommunikationsgeschwindigkeit schneller zu übertragen, erreichten jedoch trotzdem nur die gleiche Produktivität wie die Chatgruppen. Dabei übertragen sie mit steigender Gruppengröße sogar mehr Hinweise auf den Mörder als die Chatgruppen. Jedoch können sie diese offensichtlich nicht nutzen. Damit sind gerade die Mitglieder der Audiogruppen damit überfordert, die Aussagen über den Mörder im Gedächtnis zu behalten. Deshalb ist wahrscheinlich, dass sie die Zeit nutzen, um in eigenen Gesprächspausen ihre Ideen niederzuschreiben. Diese Neigung sollte mit steigender Verteilung der Informationen auf mehr Gruppenmitglieder und mehr Sprechzeitfragmentierung steigen. Deshalb sollte gelten:

H4g: Mit steigender Größe schreiben Audiogruppen, die an einer Aufgabe mit geschlossenem Umfang arbeiten, mehr Text über den Mordfall als Chatgruppen.

Zusammenhang von textlicher Beschreibung und Designdarstellung und Qualität

Wie schon erwähnt braucht eine Darstellung von Inhalte Zeit, egal ob als Grafik oder als Text. Bei beiden Aufgabentypen waren die Gruppen unter Zeitdruck. Jede Aktion auf dem Whiteboard ist somit eine bewusste Handlung in diesem Kontext. Wenn man davon ausgeht, dass die Gruppenmitglieder ihre Zeit grundsätzlich sinnvoll verwendet haben, dann ist jede Interaktion mit dem Whiteboard ein gewollte Anstrengung, um das Design als ganzes zu verbessern oder anderen Gruppenmitgliedern Zeit zu geben.

Wenn dem aber so ist, dann muss es auch einen Zusammenhang zwischen den beiden Meßgrößen und der Qualität geben. Dabei ist grundlegend von einem positiven

Grundgedanken auszugehen. Eine Interaktion mit dem Whiteboard ist also als gewollte Verbesserung anzusehen. Im Rahmen der begrenzten, künstlichen Aufgabenstellungen ist davon auszugehen, die Nutzer den Einfluss ihrer Handlung abschätzen können. Jede Handlung zur Designbeschreibung und jede Veränderung der Darstellung soll sich aus Sicht der Nutzer positiv auf das Design auswirken.

Dementsprechend sollte gelten:

H5o: Es gibt bei den Aufgaben mit offenem Umfang einen positiven Zusammenhang zwischen der Komplexität der Abbildung und der Qualität des Designs.

und

H6o: Es gibt bei den Aufgaben mit offenem Umfang einen positiven Zusammenhang zwischen dem Umfang der textlichen Designbeschreibung und der Qualität des Designs.

sowie

H6g: Es gibt bei den Aufgaben mit geschlossenem Umfang einen positiven Zusammenhang zwischen dem Umfang der textlichen Mordfallbeschreibung und der Qualität der Mordfallentscheidung.

7.2.3 Methode

Auswertung der Postamt-Designs

Bisher lag der Fokus der Grafikauswertung auf der inhaltlichen Interpretation der Lösungen. Dazu waren fünf Bewerter erforderlich, um eine qualitative Beurteilung zu ermöglichen (siehe Kapitel 5.2.2). Die quantitative Auswertung der Designs basiert hingegen auf den Methoden der Kognitionswissenschaften. Dabei geht es hier um eine quantitative Auswertung der Darstellungen. Durch diese Reduktion von Mehrdeutigkeiten auf deterministische Auswertungsverfahren war es möglich, dass die Auswertung alleine durch den Autor vorgenommen werden konnte.

Die Daten lagen dabei im PDF-Format vor. Wie das Beispiel in Abbildung 7.9 zeigt, umfassten typische fertige Designvorschläge sowohl einen textlichen Beschreibungsteil, als auch eine Grafik zur Illustration.

Grundsätzlich besteht die Methode zur Auswertung des Designs aus einem Untersuchungsverfahren zur Auswertung der Grafik und einem Untersuchungsverfahren zur Auswertung des Texts. Auf diese beiden Untersuchungsverfahren soll im Folgenden einzeln eingegangen werden.

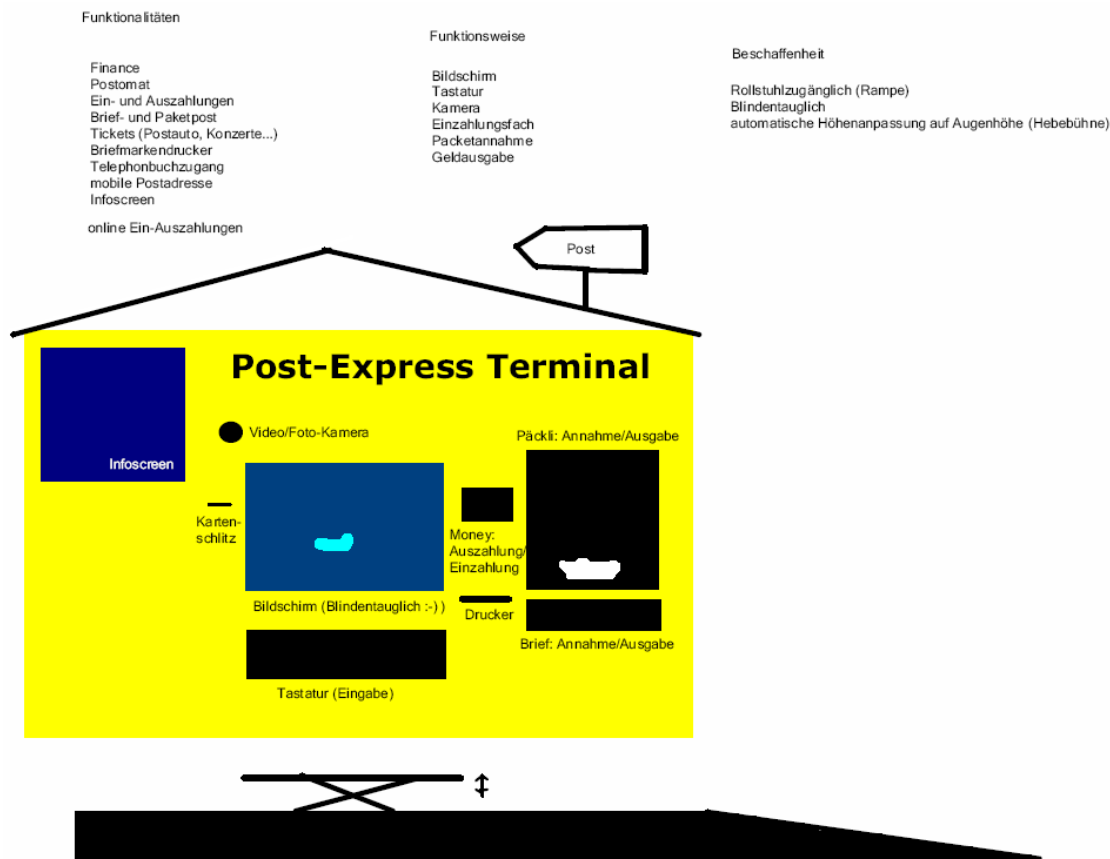


Abbildung 7.9: Design eines Postautomaten von einer Vierergruppe (Gruppe 32)

Textauswertung

Bei der Textauswertung konnten bis auf einen Fall alle Texte aus den PDF Files per Copy&Paste kopiert werden. Nur bei Vierergruppe Nr. 25 war es nicht möglich, die Buchstaben zu kopieren. Dieser Text wurde durch Abtippen übernommen.

Die Beschriftungen der Grafiken wurden in separate Dateien überführt und werden bei der textlichen Analyse nicht berücksichtigt. Sie dienen dem Verständnis der Grafiken und sind mit dieser im anderen Analyseschritt behandelt.

Angaben zur Autorenschaft und etwaige Kommentare zur Schriftmöglichkeit (z.B. („mann, das geit ned wäg!“)) sind ebenfalls aus den Textdateien entfernt worden, da sie nicht inhaltlich mit der Aufgabenstellung verbunden sind.

Abschliessend zählt man die Anzahl der Buchstaben mit Hilfe eines typischen Schreibprogramms (PSPad).

Grafikauswertung

Das Whiteboard Programm von Netmeeting erlaubt, Texte einzugeben, Linien, Rechtecke und Kreise zu ziehen und sogar Freihandzeichnungen vorzunehmen. Jede dieser Möglichkeiten kann mit unterschiedlichen Vorder- und Hintergrundfarben versehen werden. Dabei bietet sich auch die Möglichkeit, Bereiche zu überzeichnen. Diese Überzeichnung kann sogar soweit gehen, dass Teile des Designs für den Beobachter nicht mehr sichtbar sind, weil sie von neueren Teilen überzeichnet werden. Dementsprechend gilt es, die Entscheidung zu treffen, wie mit dieser Übermalung umgegangen werden soll.

Im folgenden wird der Fokus primär auf der fertigen Grafik liegen. Dies hat mehrere Gründe:

- Die fertige Grafik stellt das Endergebnis des Arbeitsprozesses dar. In ihr sind die verschiedenen Überlegungen und Gedanken eingeflossen. Überzeichnete Bereiche sind somit maximal ein Zwischenprodukt.
- Die Übermalung von Bereichen war eine willentliche Entscheidung der Gruppenmitglieder (sonst hätten sie es über Undo rückgängig machen können). Somit ist bewusst ein Bereich aus dem Design ausgeblendet worden.
- Malaktionen ohne Nutzen tragen nicht zur Qualität des Designs oder der Produktivität bei.

Die Schriftzeichen zur Beschreibung des Designs und eventuell vorhandene Zuweisungspfeile wurden separat gezählt. Diese stellen ergänzende Angaben zum Design dar und sind somit nicht Teil der textlichen Beschreibung des Designs, sondern gehören inhaltlich zum Bild. Die Erfassung der Darstellung der graphischen Benutzeroberfläche des Automaten erfolgte ebenfalls separat.

Die Grafiken wurden dabei in zwei Schritten ausgewertet. Eine erste Erfassung der Rohdaten nahm ein selbst erstelltes Programm vor. Dieses wertete die Grafiken mathematisch aus. Jedoch war durch die Nutzung der Freihandfunktion eine vollständige Erfassung der Grafikelemente nicht automatisch möglich. Dementsprechend erfolgte in einem zweiten Schritt eine manuelle Auswertung des Designs und ein Abgleich der Daten.

Automatische Auswertung Der Fokus der Designauswertung lag auf den Endergebnissen der gemeinsamen Grafikerstellung und nicht auf den überschriebenen Zwischenprodukten. Um für das Auge versteckte Zusammenhänge zwischen den teilweise übermalten Bereichen jedoch trotzdem aufdecken zu können, wurden mittels eines Programmes die PDF-Dateien ausgewertet. Ghostskript überführte erst die Grafik in das Vektorformat. Dabei wurden die in der PDF-Datei kodiert vorhandenen Rechtecke, Linien, Quadrate etc. in Vektoren überführt. Die daraus resultierenden Drawing-Anweisungen lassen sich sehr einfach parsen und bearbeiten. Ein .NET Programm durchlief die

Drawing-Anweisungen und erstellte ein internes Modell des Designs. Dabei wurden automatisch mehrere Filterschritte vorgenommen.

Die erste Filterung war das Löschen von Duplikaten. Da beim Vektorisieren aufgrund mehrdeutiger Anweisungen im PDF mehrere Objekte an der gleichen Stelle erstellt werden konnten, filterte das Programm identische Objekte automatisch heraus. Alle Objekte, welche die gleiche Form und die gleichen Stützpunkte enthielten, wurden auf ein Objekt reduziert.

Die zweite Filterung entfernte Geraden mit einer Länge unterhalb einer vorgebbaren Länge. Diese Filterung war notwendig, weil die Freihandzeichnungen der Nutzer vom Whiteboard-Programm als eine Folge von kleinen Strichen abgespeichert wurden. Diese waren softwareseitig nicht von normalen Linien unterscheidbar. Somit konnte eine optisch gerade aussehende, handgezeichnete Linie aus tausenden kleinen Einzellinien bestehen. Dabei hat die Freihandlinie sie jedoch keine unterschiedliche Bedeutung als eine mit dem Linienwerkzeug gezeichnete Linie. Sie ist weder inhaltlich abweichend, noch hat sie einen höheren Zeitbedarf bei der Erstellung. Der Autor hat sich für eine Filtergröße von 15 Pixeln entschieden. Bei mehreren Tests bot diese Filterfunktion die besten Ergebnisse. Dies entspricht auf den verwendeten Notebooks einer Länge von 0,35 cm. Jedoch sind selbst mit dieser Filterung noch Artefakte der Freihandzeichnungen vorhanden. Eine große Filterfunktion würde jedoch per Werkzeug gezeichnete, feine Striche eventuell mit ausfiltern. Ein zweiter, manueller Auswertungsdurchgang ist deshalb unerlässlich.

Jeweils von der Software gezählt wurde:

- Jede mit dem Tool gezeichnete Linie mit einer Länge über 15 Pixel.
- Jedes mit dem Tool gezeichnete Rechteck (gefüllt oder nicht).
- Jeder mit dem Tool gezeichnete Kreis.

Die Werte sind dabei jedoch nur vorläufig. So können sich z.T. Freihandzeichnungsabschnitte, die mit sehr ruhiger Hand gezeichnet wurden in die Linienanzahl einbringen. Andere Freihandzeichnungen werden dagegen gar nicht berücksichtigt. Auch ist das Programm nicht in der Lage, bewusste Überzeichnungen zu erkennen.

Zur leichteren Kontrolle der Auswertung und zur Darstellung der Ergebnisse erzeugte das Programm aus den erfassten Daten automatisch ein neues Bild. Dieses Bild basiert auf den automatisch erfassten Daten. Das Bild kann dann verglichen werden mit dem PDF des Gruppenergebnis, um ggf. verdeckte Bereiche und ihre Auswirkung auf die automatische Auswertung zu erkennen.

Manuelle Auswertung

Deshalb wurde dazu die automatische Auswertung um eine manuelle Auswertung ergänzt. Bei der manuellen Auswertung lag der Fokus ganz klar auf dem finalen Design, da etwaige überzeichnete Details nicht sichtbar sind. Dazu wurden vom Autor die vorliegenden Designs der 40 Gruppen wie folgt ausgewertet:

Jeweils von Hand gezählt wurde:

- Jede mit dem Tool gezeichnete Linie.
- Jedes mit dem Tool gezeichnete unausgefüllte Rechteck.
- Jedes mit dem Tool gezeichnete gefüllte Rechteck.
- Jeder mit dem Tool gezeichnete Kreis.
- Jede mit dem Tool freihand gezeichnete Aktion.
- Jede verwendete Farbe.

Dazu wurde jeweils das Design auf Din A 4 Papier farbig ausgedruckt und die Linien und Rechtecke der Reihe nach weggekreuzt. Dies sollte verhindern, dass Bereiche doppelt gezählt bzw. andere vergessen werden. Die Anzahl der Zeichenaktionen, die zur Erzeugung des Bilds notwendig waren, setzt sich somit aus der Anzahl der Linien, Rechtecke, farbigen Flächen, Kreise und freihand gezeichneten Aktionen zusammen. Dabei gab es zwei Problemfelder. Das erste Problemfeld umfasste die Freihandzeichnungen. Diese waren nicht immer ganz klar erkennbar als eine oder mehrere Zeichenaktionen zuzuordnen. Soweit möglich wurde jedoch versucht, die einzelnen Zeichenaktionen aufgrund von Linienverfolgungen zuzuordnen. Sprünge und Brüche in der Linienführung wurden dabei als neue Zeichenaktion gewertet, da sie auf einen Neuanfang des Stiftwerkzeugs schliessen lassen.

Das zweite Problemfeld entstand aufgrund der schlechten Unterscheidbarkeit von 2 parallelen Strichen und einem Rechteck. An einigen Stellen ist aufgrund der kleinen Zeichengröße oder partiellen Überzeichnungen die Unterscheidung zwischen Linien und Rechtecken nur schwer möglich. An dieser Stelle wurde auf die Informationen aus der automatischen Auswertung zurückgegriffen.

Konsolidierung und Kontrolle

Der abschliessende Schritt war die Konsolidierung der Daten. Dabei wurden aus der automatischen Auszählung die Anzahl der Rechtecke, Kreise und Linien entnommen. Das Computerprogramm kann dabei deutlich besser die Zusammensetzung einfarbiger Bereiche erkennen als ein Mensch. Optisch homogene Flächen stellten sich an einigen Stellen als komplexe Gebilde heraus. So erzeugte die Beispielgruppe eine dreieckige Rampe durch mehrere Quadrate abnehmender Größe.

Von Seiten der manuellen Auswertung kamen hingegen die Daten zu den Freihandzeichnungen. Diese konnten - wie schon beschrieben - nicht umfassend vom Computerprogramm erkannt werden.

Ferner war zu überprüfen, ob die Ausblendung von Zwischenschritten und überschriebenen Bereichen zu einer Veränderung der Ergebnisse führen könnte. Die Gesamtzahl an Zeichenaktionen unter Einbeziehung der überzeichneten Bereiche zeigte eine extrem hohe Korrelation zu der Anzahl Zeichenaktionen für den sichtbaren Bereich ($\text{pearson}(60)=0,974$; $p<0.01$). Im Folgenden wird also nur auf die sichtbaren Aspekte eingegangen.

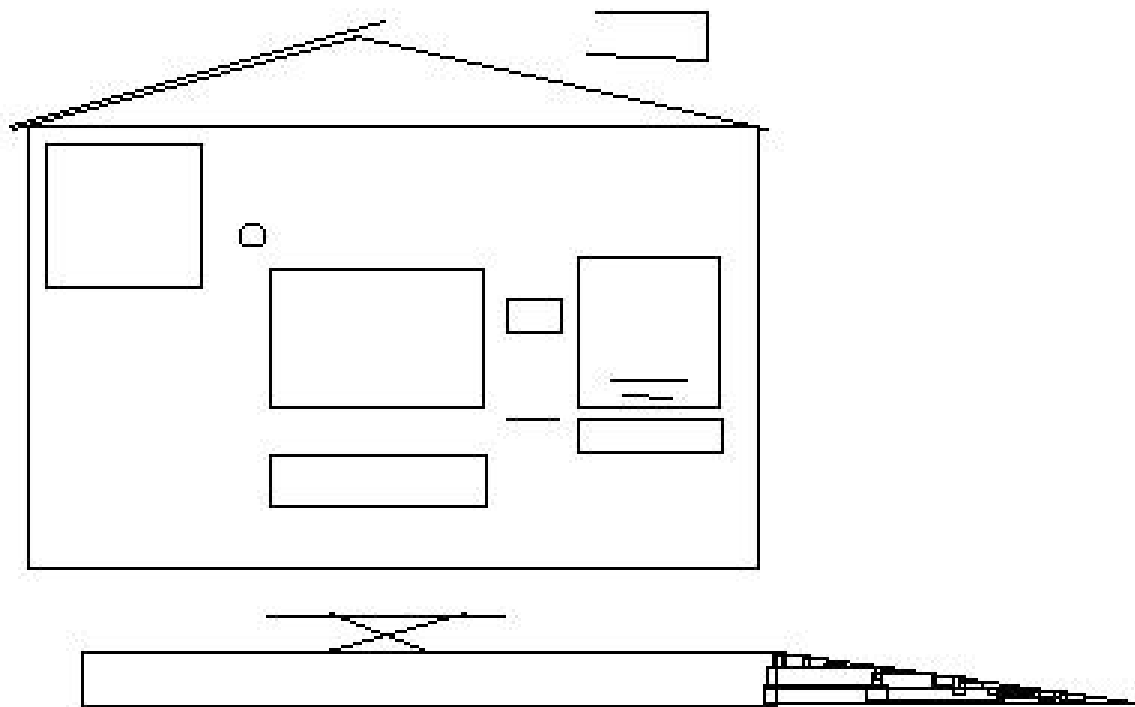


Abbildung 7.10: Ausgabe des Auswertungsprogramms

Statistische Verfahren

Bei dieser Untersuchung zeigen sich 2 unabhängige Variablen: Medium (Audio, Chat) und Gruppengröße (Vierer- oder Siebenergruppe). Ferner gibt es 2 abhängige Variablen: Buchstaben zur Designbeschreibung und Anzahl von Zeichenaktionen.

Zum Vergleich der drei verschiedenen Mediensettings wurden einfaktorielle ANOVA Berechnungen mit post-hoc Tukey-HSD-Analysen verwendet.

Die Untersuchung des Einflusses von Medienwahl und Gruppengröße erfolgte mit einer zweifaktoriellen ANOVA.

7.2.4 Ergebnisse

Postdesign-Aufgabe

Grafische Beschreibung

Größe	Anzahl Zeichenaktionen	MW	SA	T-Test p-Wert
4	Audio	26,6	14,9	t(18)=0,834 einseitig p=0,208
	Chat	19,7	21,5	
7	Audio	24,4	21,1	t(18)=-0,676 einseitig p=0,254
	Chat	33,7	38,0	

Tabelle 7.5: Darstellung der Ergebnisse der Untersuchung der grafischen Designdarstellung bei der Design-Aufgabe

Untersuchungsziel: H1o: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, erstellen Audiogruppen komplexere Designzeichnungen als Chatgruppen.

Ergebnis: Die Anzahl von Zeichenaktionen, die zur Erstellung der Designgrafik durchgeführt werden, ist bei Audiogruppen und Chatgruppen statistisch ähnlich ($F(1,36)=0,022$; $p=0,882$).

Hypothese H1o ist damit **nicht bestätigt**.

Untersuchungsziel: H2o: Audiogruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, gewinnen mehr an Darstellungskomplexität aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Chatgruppen.

Ergebnis: Es gibt keinen statistischen Unterschied in der Interaktion zwischen Medium und Gruppengröße hinsichtlich der Anzahl von Zeichenaktionen zur Designerstellung ($F(1,36)=1,019$; $p=0,319$).

Hypothese H2o ist damit **nicht bestätigt**.

Auch die Gruppengröße hat keinen signifikanten Effekt auf die Anzahl von Zeichenaktionen zur Designerstellung ($F(1,36)=0,541$; $p=0,467$).

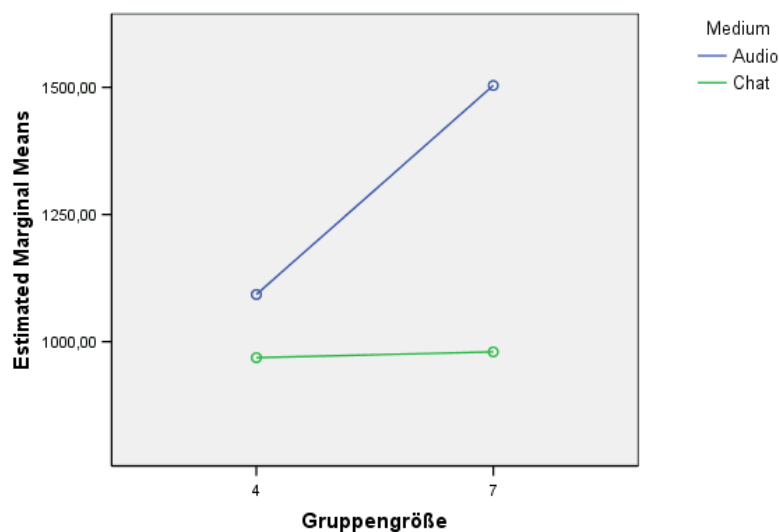


Abbildung 7.11: Abhängigkeit der Anzahl von Zeichenaktionen von der Gruppengröße und dem Medium bei der Arbeit am Postamtdesign

Textliche Beschreibung

Größe	Anzahl Buchstaben	MW	SA	T-Test p-Wert
4	Audio	1093	400	$t(18)=0,723$ einseitig $p=0,240$
	Chat	969	367	
7	Audio	1504	546	$t(18)=2,335$ einseitig $p=0,016$
	Chat	980	453	

Tabelle 7.6: Darstellung der Ergebnisse der Untersuchung der textlichen Designdarstellung bei der Design-Aufgabe

Untersuchungsziel: H3o: Audiogruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, schreiben mehr Text über ihr Design als Chatgruppen.

Ergebnis: Der Unterschied in der Anzahl von Buchstaben, die zur Beschreibung der Designs geschrieben werden, ist zwischen den Audiogruppen und den Chatgruppen signifikant unterschiedlich. Audiogruppen schreiben deutlich mehr als Chatgruppen. ($F(1,36)=5,261$; $p=0,028$; partial $\eta^2=12,8\%$).

Hypothese H3o ist damit **bestätigt**.

Untersuchungsziel: H4o: Mit steigender Größe schreiben Audiogruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, mehr Text über ihr Design als Chatgruppen.

Ergebnis: Es gibt keinen statistischen Unterschied in der Interaktion zwischen Medium und Gruppengröße hinsichtlich der Anzahl von Buchstaben zur Designbeschreibung ($F(1,36)=2,001$; $p=0,166$).

Hypothese H4o ist damit **nicht bestätigt**.

Auch die Gruppengröße hat keinen signifikanten Effekt auf die Anzahl von Buchstaben, die zur Designbeschreibung geschrieben werden ($F(1,36)=2,233$; $p=0,144$).

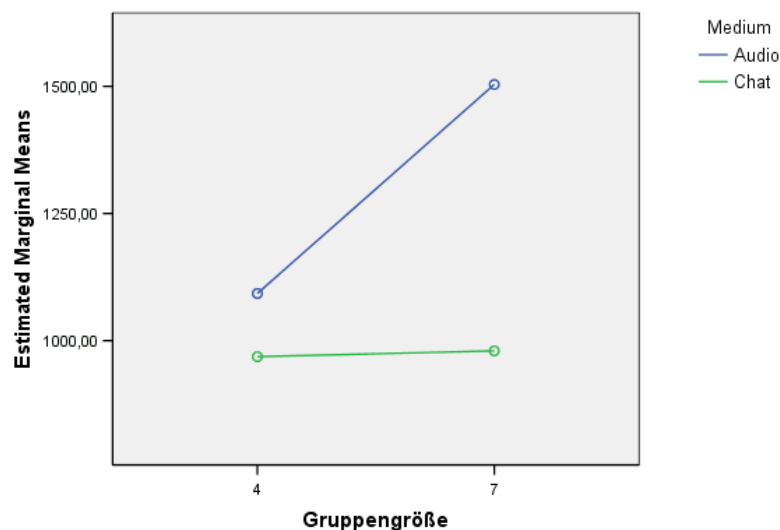


Abbildung 7.12: Abhängigkeit der Anzahl von Buchstaben zur Designbeschreibung von der Gruppengröße und dem Medium bei der Arbeit am Postamt design

Zusammenhang zwischen Darstellung und Qualität

Untersuchungsziel: H5o: Es gibt bei den Aufgaben mit offenem Umfang einen positiven Zusammenhang zwischen der Komplexität der Abbildung und der Qualität des Designs.

Ergebnis: Es gibt eine Korrelation zwischen den Buchstaben zur Designbeschreibung und der Qualität (pearson($n=40$)=0,477; $p<0,01$).

Hypothese H5o ist damit **bestätigt**.

Untersuchungsziel: H6o: Es gibt bei den Aufgaben mit offenem Umfang einen positiven Zusammenhang zwischen dem Umfang der textlichen Designbeschreibung und der Qualität des Designs.

Ergebnis: Ebenfalls gibt es eine Korrelation zwischen den Zeichenaktionen zur Grafikerstellung und der Qualität (pearson($n=40$)=0,358; $p=0,023$).

Hypothese H6o ist damit **bestätigt**.

Eine lineare Regressionsanalyse (Enter-Methode, Anzahl Buchstaben und Zeichenaktionen als Faktoren) ergibt ein signifikantes Modell: $F(3,36)=91,485$; $p<0,01$). Das Modell erklärt 32,3% der Qualität (adjusted r square). Eine Kollinearitätsanalyse ergab keine problematischen Werte ($VIF=1$).

Die Faktoren waren dabei:

Buchstaben zur Designbeschreibung: $B=0,011$ (Standardfehler 0,003); Standardisiertes $\beta=0,479$; $p<0,01$

Zeichenaktionen: $B=0,166$ (Standardfehler 0,061); Standardisiertes $\beta=0,36$; $p=0,01$

Standardisiertes Beta gibt die Größe der Auswirkung an. $\beta=0,479$ bedeutet hier, dass eine Erhöhung der Anzahl Buchstaben um eine Standardabweichung zu einer Erhöhung der Qualität um 0,479 Standardabweichungen führt.

Bei der textlichen Beschreibung des Designs führt somit eine Erhöhung um eine Standardabweichung (511 Buchstaben) zu einer Steigerung der Qualität um 5,23 Bewertungspunkte. Bei der grafischen Beschreibung des Designs führt eine Erhöhung in der Anzahl von Zeichenaktionen um eine Standardabweichung (17,8 Zeichenaktionen) zu einer Steigerung der Qualität um 3,93 Bewertungspunkte.

Mordfall-Aufgabe

Textliche Beschreibung

Größe	Anzahl Buchstaben	MW	SA	T-Test p-Wert
4	Audio Chat	51 0	109 0	$t(18)=1,473$ einseitig $p=0,079$
7	Audio Chat	419 431	456 395	$t(18)=-0,061$ einseitig $p=0,476$

Tabelle 7.7: Darstellung der Ergebnisse der Untersuchung der textlichen Mordfallbearbeitung bei der Mordfall-Aufgabe

Untersuchungsziel: H3g: Audiogruppen, die an einer Aufgabe mit geschlossenem Umfang arbeiten, schreiben mehr Text über den Mordfall als Chatgruppen.

Ergebnis: Die Anzahl von Buchstaben, die zur Beschreibung des Mordfalls geschrieben werden, ist bei den Audiogruppen und den Chatgruppen statistisch ähnlich groß ($F(1,36)=0,041$; $p=0,841$).

Hypothese H3g ist damit **nicht bestätigt**.

Untersuchungsziel: H4g: Mit steigender Größe schreiben Audiogruppen, die an einer Aufgabe mit geschlossenem Umfang arbeiten, mehr Text über den Mordfall als Chatgruppen.

Ergebnis: Es gibt keinen statistischen Unterschied in der Interaktion zwischen Medium und Gruppengröße hinsichtlich der Anzahl von Buchstaben zur Mordfallbeschreibung ($F(1,36)=0,104$; $p=0,749$).

Hypothese H4g ist damit **nicht bestätigt**.

Die Gruppengröße hat einen signifikanten Effekt auf die Anzahl von Buchstaben, die zur Lösung der Mordfallaufgabe geschrieben werden ($F(1,36)=16,99$; $p<0,01$; partial $\eta^2=32,1\%$).

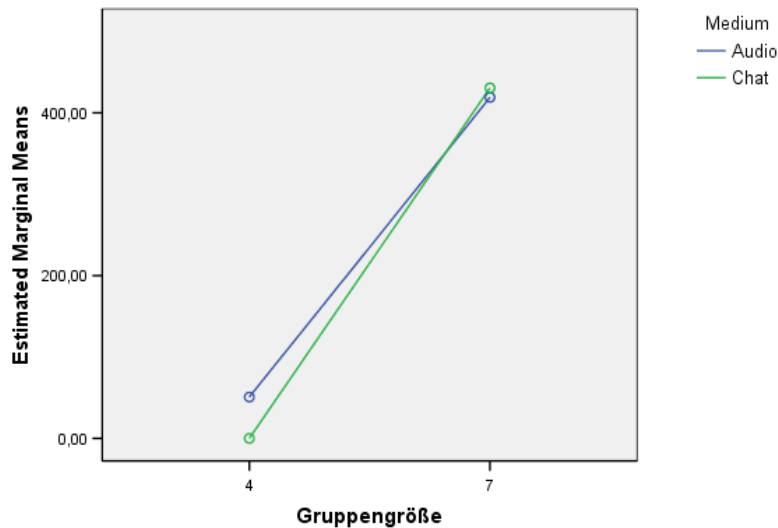


Abbildung 7.13: Abhängigkeit der Anzahl von Buchstaben von der Gruppengröße und dem Medium bei der Arbeit am Mordfall

Zusammenhang zwischen Darstellung und Qualität

Untersuchungsziel: H6g: Es gibt bei den Aufgaben mit geschlossenem Umfang einen positiven Zusammenhang zwischen dem Umfang der textlichen Mordfallbeschreibung und der Qualität der Mordfallentscheidung.

Ergebnis: Es gibt keine Korrelation zwischen den geschriebenen Buchstaben bei der Mordfallbearbeitung und der Qualität (pearson($n=40$)=-0,008; $p=0,961$).

Hypothese H6g ist damit **nicht bestätigt**.

7.2.5 Zusammenfassung der Ergebnisse

	Hypothese	Designaufgabe	Hypothese	Mordfall
Komplexität der Zeichnungen				
Vierergruppen		A=C		
Siebenergruppen		A=C		
Medium	H1m	A=C	H1u	A=C
Verschlechterung aufgrund der Erhöhung der Gruppengröße	H2m	A=C		
Umfang textliche Beschreibung				
Vierergruppen		A=C		A=C
Siebenergruppen		A>C		A=C
Medium	H3m	A>C	H3u	A=C
Verschlechterung aufgrund der Erhöhung der Gruppengröße	H4m	A=C	H4u	A=C

Tabelle 7.8: Zusammenfassung der Untersuchung von Produktivität und Zufriedenheit

Im Folgenden sollen die Ergebnisse in Hinblick auf die Hypothesen kurz grafisch aufgearbeitet werden. Die roten Pfeile stehen für einen statistisch signifikanten Vorsprung der Audiogruppen. Sie sind dabei zu lesen als: *Für beide Gruppengrößen haben Audiogruppen den höheren Wert für diese Variable.* Schwarze Pfeile sind positive, signifikante Korrelationen. Graue Pfeile sind nicht signifikante Ergebnisse. In der Grafik nicht dargestellt sind signifikante Einzelfaktoren der ANOVA Tests (wie z.B. Die Medienwahl beeinflusst die Produktivität), die durch Interaktionen von Medienwahl und Gruppengröße verdeckt werden (siehe hierzu 5.7 bzw. (Hartung u. a. 2005, S.625ff)).

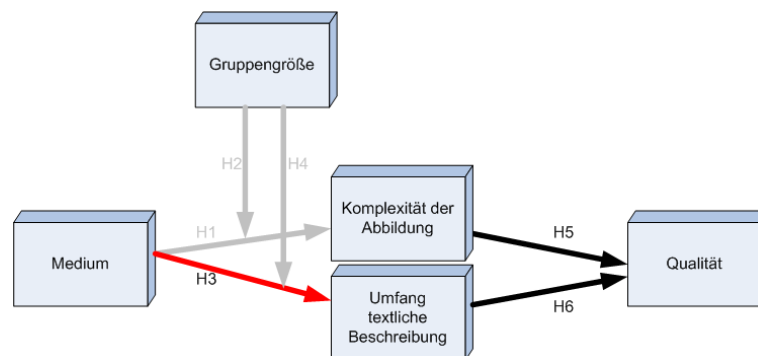


Abbildung 7.14: Statistisch signifikante Kernaussagen der Untersuchung des gemeinsamen Materials bei der Postdesign-Aufgabe für Audio- und Chatgruppen

Abbildung 7.14 zeigt die statistisch signifikanten Zusammenhänge der Postamt-Aufgabe für den Vergleich von Audiogruppen mit Chatgruppen.

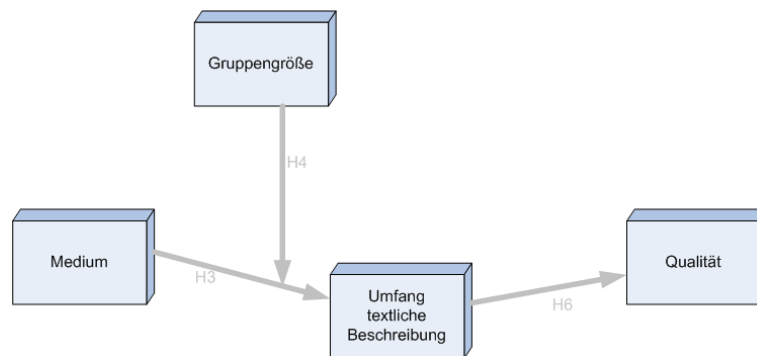


Abbildung 7.15: Statistisch signifikante Kernaussagen der Untersuchung der Mordfall-Aufgabe für Audio- und Chatgruppen

Abbildung 7.15 zeigt die statistisch signifikanten Zusammenhänge des gemeinsamen Materials bei der Mordfall-Aufgabe für den Vergleich von Audiogruppen mit Chatgruppen.

7.2.6 Diskussion

Grafische Beschreibung der Aufgabenlösung

Bei der grafischen Darstellung des Automaten gab es keine wesentlichen Unterschiede in der Anzahl von Zeichenaktionen, die Audio- oder Chatgruppen durchgeführt haben. Offensichtlich hat die Medienwahl zwischen Audio und Chat keinen Einfluss auf die Zeichenaktionen.

Auch die Gruppengröße hat die Auswirkung der Medienwahl nicht beeinflusst. Audiogruppen und Chatgruppen beider Gruppengrößen nutzen die Grafikwerkzeuge des Whiteboards ähnlich stark.

Dies könnte daran liegen, dass Audionutzer jederzeit neben ihrer Kommunikation zeichnen können. Chatnutzer hingegen verwenden ihr Medium relativ wenig parallel, wie die Untersuchung der Kommunikationsgeschwindigkeit gezeigt hat. Dementsprechend gab es auch weniger Störungen bei der Zeichnung als angenommen. Bei beiden Medien wird oftmals am Anfang eine Zeichnerin oder ein Zeichner ausgewählt, der die oftmals rohen formulierten Ideen verschriftlicht und die Grafiken zeichnet. Beide Medien bieten dabei eine genügend hohe Kommunikationsgeschwindigkeit, um dem Zeichner schneller Anweisungen geben zu können als dieser sie umsetzen kann.

Textliche Beschreibung der Aufgabenlösung

Postdesign-Aufgabe

Bei der Postdesign-Aufgabe ist klar erkennbar, dass Audiogruppen ihre Designs mehr textlich beschreiben als Chatgruppen. Dies gilt sowohl für die Vierer- als auch signifikant stark für die Siebenergruppen. Audiogruppen nutzen die Schriftwerkzeuge viel intensiver, um ihr Postamtdesign des Automaten zu beschreiben als Chatgruppen.

Bei der Untersuchung der Produktivität wurde hervorgehoben, dass gerade für große Gruppen das Fehlen eines Protokolls und damit eines Gruppengedächtnisses die Audiogruppen bei der Produktivität hindert. Offensichtlich nutzen die Audiogruppen das gemeinsame Material mit seiner Gruppengedächtnisfunktion stärker als die Chatgruppen, die schon ein Gruppengedächtnis in ihrem Medium zur Verfügung haben. Verschriftlichte Designeigenschaften sind dauerhaft für alle Gruppenmitglieder zu sehen und können nicht wieder vergessen werden. Dementsprechend ist der Anreiz für die Audiogruppen größer, die Zeit und Mühe zu investieren und Ideen und Meinungen schriftlich niederzulegen.

Mordfall-Aufgabe

Bei der Mordfall-Aufgabe gibt es keinen Unterschied zwischen den Medien hinsichtlich ihrer Nutzung des Whiteboards. Audio- und Chatgruppen schrieben ähnliche Mengen auf das gemeinsame Material.

Bei Audio-, wie auch Chatgruppen steigt jedoch die Anzahl von Buchstaben zum Mordfall mit steigender Gruppengröße deutlich an. Dabei wird das Whiteboard für Abstimmungen über den vermuteten Mörder verwendet. Unabhängig vom Medium scheint bei einer so großen Gruppe eine Gruppenmeinung sonst nur noch schwer einholbar zu sein.

Audiogruppen zeigen die gleiche Produktivität wie Chatgruppen. Die Untersuchung der Kommunikationsgeschwindigkeit hat jedoch gezeigt, dass sie signifikant schneller kommunizieren. Außerdem übertragen sie signifikant mehr Hinweise auf den Täter. Dieser Informationsvorteil müsste eigentlich zu einem deutlichen Qualitätsvorteil gegenüber den Chatgruppen führen.

In der Diskussion der Kommunikationsgeschwindigkeit wurde vermutet, dass die Audiogruppen aufgrund des fehlenden Gruppengedächtnisses zwar diese Information übermitteln, jedoch im Laufe des Gesprächs wieder vergessen. Wäre den Gruppenmitgliedern dieser Mangel offensichtlich, dann würden sie das gemeinsame Material als Sammelstelle für Informationen nutzen.

Das ist jedoch nicht der Fall. Weder schreiben die Audiogruppen signifikant mehr Text auf als die Chatgruppen, noch ist qualitativ ein Unterschied in den Texten feststellbar. Meistens wird das Whiteboard als Abstimmungsmedium verwendet. Explizite Hinweise sind auf dem Whiteboard nur in Ausnahmefällen feststellbar. Das Whiteboard wird

also nicht als persistenter Speicher verwendet. Dies ist besonders vor dem Hintergrund erstaunlich, dass bei der Postdesign-Aufgabe die Audiogruppen deutlich mehr Text erstellen als Chatgruppen.

Damit stellt sich die Frage, warum die Audiogruppen nicht das persistente Whiteboard nutzten, um die Hinweise auf den Mörder abzulegen. Eine mögliche Erklärung könnte sein, dass es den Audionutzern nicht auffällt, dass sie Informationen verlieren. Diese würde mit bestehenden Untersuchungen über die Gruppenprozessverluste übereinstimmen. Dabei konnte in FtF-Gruppen festgestellt werden, dass Informationen vergessen und nicht berücksichtigt werden, vor allem wenn die Nutzer kognitiv überlastet sind (Nunamaker u. a. 1991; Schwabe 1995).

Zusammenhang der Darstellung und Qualität bei der Aufgabe mit offenem Umfang

Die Daten haben die Annahme unterstützt, dass die Anzahl von Buchstaben zur Designbeschreibung und die Zeichenaktionen, die in die Erstellung der Grafik geflossen sind, die Qualität des Designs wesentlich beeinflussen. Dabei sind sowohl die Anzahl von Buchstaben als auch die Komplexität des Designs Darstellungsmöglichkeiten von Ideen (Ballstaedt 1997).

Je mehr die Gruppenmitglieder das Design textlich und grafisch dargestellt haben, desto besser wurde die Qualität beurteilt. Briggs u. a. (1997) zeigte, dass die Qualität von Ideen auch von der Quantität beeinflusst wird. Bei Briggs et al. erzeugten die Gruppen im Schnitt 25 Ideen, bevor eine wirklich gute dabei war.

Vor dem Hintergrund der Bounded-Ideation-Theorie von Briggs und Reinig (2007) ist das verständlich. Es gibt ein Maximum an guten Ideen, die eine Gruppe erzeugen kann. Ab einem gewissen Punkt verhindert die Erschöpfung eine Erzeugung weiterer guter Ideen. Im Rahmen dieser Arbeit wurde jedoch nur die Bearbeitung einer Aufgabe über 45 Minuten untersucht. Eine vollständige Erschöpfung der Gruppenmitglieder ist an diesem Punkt noch nicht zu erwarten. Nach Briggs und Reinig (2007) waren die Gruppen somit noch in einer Phase, wo jede Idee eine potentiell gute Idee sein konnte. Dies spiegelt sich auch in den Ergebnissen wieder. Die beste Gruppe erreichte 80 von 136 Punkten. Somit wären noch weitere, gute Ideen möglich gewesen.

Beim Experiment von Briggs u. a. (1997) konnten 18% der Qualität durch die Quantität erklärt werden. Beim Experiment in dieser Arbeit erklärt die Quantität der Darstellung sogar 32% der Qualität. Somit stimmen die Daten mit denen von Briggs u. a. (1997) überein. Im Sinn der Bounded-Ideation-Theorie von Briggs und Reinig (2007) ist eine Stagnation der Qualität erst ab einem gewissen Ermüdungszeitpunkt zu erwarten. Ab diesem Zeitpunkt wäre dann ggf. die Korrelation von Quantität und Qualität nicht mehr gültig. Im Rahmen der beschränkten Bearbeitungszeit des Experiments ist jedoch die Qualität der Ideen durch die Quantität der Darstellungskomplexität und der textlichen Beschreibung beeinflusst.

Vergleich der Aufgaben

Im Gegensatz zur Mordfall-Aufgabe gibt es bei den Postamtautomaten eine Vielzahl von Fakten, Ideen, Kontextinformationen und Eigenschaften, die dargelegt werden können. Bei der Mordfall-Aufgabe gab es hingegen nur 9 Fakten und eine Lösung. Insofern bietet die Postdesign-Aufgabe auch deutlich mehr Möglichkeiten Text zu generieren und damit eigene oder gemeinsame Interpretationen der Aufgabenstellung niederzulegen. Damit wird der Grundgedanke von Briggs und Reinig (2007) wieder aufgegriffen, der den potentiell unendlichen Lösungsraum von Designaufgaben hervorhebt.

Bei der Mordfall-Aufgabe gab es 9 Fakten, die zur Lösung der Aufgabe beitragen. Audiogruppen konnten somit maximal 9 Informationen niederschreiben. Bei der Post-Designaufgabe hingegen gibt es diese klare Unterscheidung in wichtige und nicht wichtige Fakten nicht. Damit ist auch die Anzahl der Informationen und Ideen, die man verschriftlichen kann, nahezu unendlich.

Vielleicht ist somit der fehlende signifikante Unterschied bei der Aufgabe mit geschlossenem Umfang damit zu erklären, dass die Menge an Informationen in der Aufgabenstellung sich nicht signifikant von null unterscheidet. Die Menge an Informationen, die zur Aufgabenlösung gebraucht wird, ist mit 9 Sätzen verschwindend gering im Vergleich zur sonstigen Kommunikation. Alleine die Begrüßung in Siebenergruppen dürfte bei vielen Gruppen schon 9 Sätze überstiegen haben.

Bei Aufgaben mit offenem Ende hingegen bietet sich eine fast unbegrenzte Möglichkeit im Kontext der Aufgabe Ideen und Gedanken, aber auch Meinungen, Interpretationen und Sichtweisen zu entwickeln. Diese beinhaltet ja gerade die Schaffung eines gemeinsamen Kontextes.

Audionutzer könnten hier signifikant mehr als Chatgruppen geschrieben haben, weil ihnen eine Möglichkeit, ihre Gedanken festzuhalten und für alle sichtbar niederzulegen, im Medium selbst fehlten. Somit gibt es Hinweise darauf, dass ein Protokoll der Unterhaltung und damit die Wiederverwendbarkeit der Kommunikation sehr wichtig für die kooperative Gruppenarbeit ist. Die Daten dieser Arbeit stimmen somit mit den Hypothesen der Media-Synchronicity-Theorie überein.

8 Untersuchung der Verfügbarkeit beider Medien auf die kooperative Gruppenarbeit

8.1 Motivation

Die Untersuchungen der Chat- und Audiogruppen bei der Post-Designaufgaben brachten deutliche Unterschiede in der Produktivität und Zufriedenheit aufgrund der Medienwahl und der Gruppengröße hervor. Audiokommunikation hat sich als das bessere Medium für die untersuchten Gruppen erwiesen. Jedoch bricht die Produktivität der Audiogruppen mit steigender Gruppengröße signifikant ein. Aus den bisherigen Untersuchungen ist bekannt, dass Audiokommunikation für kleinere Gruppen mit 4 Personen eine deutlich bessere Wahl als Chatkommunikation ist. Mit jedem zusätzlichen Gruppenmitglied jedoch steigt die Produktivität von Chatgruppen und die der Audiogruppen sinkt. Moderne Kommunikationsprogramme wie Skype erlauben aber nicht nur Audio- und Chatkommunikation, sondern auch eine parallele Nutzung beider Medien. Damit stellt sich aber die Frage: **Welche Auswirkungen auf die kooperative Gruppenarbeit entstehen, wenn verteilte Gruppen beide Medien gleichzeitig nutzen können?**

Die Forschung über die gleichzeitige Nutzung von mehreren Medien ist ein relativ junges Forschungsfeld. Die Verwendung mehrerer Medien zur gleichen Zeit wird polychrone Mediennutzung genannt (Woerner u. a. 2004). Die Erforschung der Kommunikation mit mehreren Medien ist dabei abgeleitet von der etablierten Forschung über gleichzeitige Handlungen.

Bei dieser Forschung geht es um die Frage, welche Auswirkungen die gleichzeitige, polychrone Durchführung von Handlungen hat. (Bluedorn u. a. 1999; Bluedorn 2002). Dabei wird Polychronizität wie folgt definiert:

[..]we define polychronicity as the extent to which people in a culture: (1) prefer to be engaged in two or more or events simultaneously; and (2) believe their preference is the best way to do things (Bluedorn u. a. 1999, S.207)

Wesentlicher Bestandteil der Polychronizitätsforschung ist somit die Fokussierung auf Personen, die freiwillig mehr als eine Handlung durchführen und nicht von aussen explizit dazu gezwungen werden. Dabei hebt Bluedorn (2002) hervor, dass der Grad an Polychronizität in der Gruppenarbeit von Firmen durchaus Einfluss auf einige

Aspekte wie den „Return on Equity“ haben kann. Jedoch stellt der Autor dar, dass die vollständigen Auswirkungen weiterhin größtenteils unbekannt sind und sich die Forschungsergebnisse z.T. auch widersprechen (Bluedorn 2002, S.74).

Woerner u. a. (2004), aber auch Watson-Manheim und Belanger (2002); Bélanger und Watson-Manheim (2006); Watson-Manheim und Belanger (2007) sowie Rennecker und Godwin (2003) und Cameron und Webster (2005) verwenden die Grundidee der Polychronizitäts-Forschung und nutzen diese für die Forschung über die polychrone Kommunikation mit mehreren Medien. Dabei gebrauchen sie diese Forschungslinie, um zu untersuchen, ob mehrere Medien wirklich gleichzeitig verwendet werden.

Bélanger und Watson-Manheim (2006, S.305) klassifizieren dabei die polychrone Kommunikation in zwei wesentliche Kategorien: sequentielle und gleichzeitige Nutzung. Bei der sequentiellen Nutzung unterscheiden sie dabei *serielle*, *sequentielle* Nutzung, bei der eine Nachricht nacheinander über mehrere Medien verschickt wird und *komplementäre*, *sequentielle* Nutzung, bei der mehrere Medien für eine kollaborative Handlung nacheinander verwendet werden (Bélanger und Watson-Manheim 2006, S.304).

Bei der gleichzeitigen Nutzung identifizieren Bélanger und Watson-Manheim (2006, S.305) drei verschiedene Kombinationen von Medien. Bei der *redundanten*, *gleichzeitigen* Nutzung wird eine Nachricht gleichzeitig über mehrere Medien versendet. Bei der *unabhängigen*, *gleichzeitigen* Nutzung verwendet der Nutzer mehrere Medien, um zwei oder mehrere kollaborative Tätigkeiten gleichzeitig durchzuführen. Bei der *komplementären*, *gleichzeitigen* Nutzung hingegen kommuniziert der Anwender über mehrere Medien mit einander ergänzenden Eigenschaften, um an einer einzelnen Aufgabe arbeiten zu können. Im Folgenden sollen diese Begriffe verwendet werden, um die polychrone Nutzung der Medien mit einer einheitlichen Terminologie zu beschreiben.

8.1.1 Bisherige Untersuchungen zur polychronen Nutzung von Audio und Chat

Woerner u. a. (2004) untersuchten die Kommunikation einer Gebäudemanagement-Firma. Woerner et al. beobachteten über mehrere Monate hinweg die Mediennutzung eines Standorts mit 24 Personen. Dabei konnten sie sequentielle polychrone Mediennutzung beobachten. Im Rahmen eines Meetings wurden (in teilweise schneller Folge) FTF-Gespräche, schriftliche Anweisungen und Telefongespräche verwendet. In der Terminologie von Bélanger und Watson-Manheim wäre diese Kommunikation eine komplementäre, sequentielle Nutzung. Gleichzeitige, polychrone Mediennutzung zeigte sich primär bei Telefonkonferenzen über komplexe Zeichnungen und Pläne. Hier wurde oftmals ein Netmeeting-Videokanal zugeschaltet, über den dann die Grafiken parallel zum Gespräch angezeigt werden konnten. Ebenfalls wurde die gleichzeitige, polychrone Kommunikation im Laufe der Meetings genutzt. Während vor Ort FTF über Themen

diskutiert wurde, verwendeten einige Nutzer ihr Notebook, um parallel dazu Chatgespräche zu führen. Dies ist nach der Terminologie von Bélanger und Watson-Manheim eine komplementäre, gleichzeitige Nutzung der Medien.

Cameron und Webster (2005) untersuchten 4 verschiedene Firmen, die Technologie verkaufen. Dabei berichteten sie über 3 Typen der polychronen Mediennutzung. Der erste Typ trat dann ein, wenn während eines laufenden Audio-Gesprächs Chatkommunikation verwendet wurde, um Informationen zu verschicken, die über Audio schwer zu kommunizieren wären. Als Beispiel wurden hier URLs angegeben. Der zweite Typ von polychroner Mediennutzung war die Kommunikation mit mehreren Gesprächspartnern über unterschiedliche Medien. Die dritte Verwendung der Polychronizität diente der Umgehung von Warteschleifen. Es wurde ein Medium verwendet, um die Warteschleife eines nicht-parallelen anderen Mediums zu umgehen. In allen drei Fällen handelt es sich nach der Terminologie von Bélanger und Watson-Manheim um die gleichzeitige Nutzung von Medien. Die Typen 1 und 3 entsprechend der komplementären, gleichzeitigen Nutzung und Typ 2 der unabhängigen, gleichzeitigen Nutzung.

Bélanger und Watson-Manheim untersuchten zwei Verkaufsabteilungen von zwei global tätigen IT-Technologie Firmen (Bélanger und Watson-Manheim 2006; Watson-Manheim und Belanger 2007). Dabei beobachteten sie die Mediennutzung von 100 bzw. 80 Mitarbeitern. So teilten sie die Mediennutzung in die oben vorgestellten Kategorien ein. Serielle, sequentielle Mediennutzung trat häufig ein, wenn Nachrichten den Empfänger dringend erreichen mussten. Wenn der Empfang der Nachricht über das erste Medium nicht innerhalb eines subjektiv gewählten Zeitrahmens bestätigt wurde, „eskalierete“ der Sender die Nachricht auf ein zweites Medium. Darin liegt nach den Autoren inherent die Annahme, dass Medien unterschiedliche Dringlichkeiten attribuiert werden können (was der Symbolic-Interactionist-Perspektive entsprechen würde) (Bélanger und Watson-Manheim 2006, S.306). Komplementäre, sequentielle Mediennutzung verwendete man vor allem, um fehlende Medieneigenschaften zu ergänzen. So wurde E-mailkommunikation genutzt, um Informationen nach oder zwischen FTF-Meetings zu versenden. Ferner diente Email als Dokumentationswerkzeug einer Kommunikation (Bélanger und Watson-Manheim 2006, S.307).

Redundante, gleichzeitige Kommunikation nutzte man laut Bélanger und Watson-Manheim (2006, S.307) dann, wenn die Bestätigung für eine dringende oder wichtige Nachricht umgehend erfolgen muss. Dabei wurde meistens die Nachricht per email verschickt und per Telefon auf ihren Versand und die Bedeutung der Nachricht hingewiesen. Unabhängige, gleichzeitige Kommunikation wurde verwendet, wenn die Benutzer zur gleichen Zeit mehrere Gespräche führte. Bélanger und Watson-Manheim (2006, S.308) beobachteten diese Nutzung ausschliesslich bei der Kombination von Chat- und Audiokommunikation. Diese Kombination an Medien wurde laut den Autoren häufig in Sitzungen verwendet. Die komplementäre, gleichzeitige Nutzung geschah bei Gesprächen, in denen ein Medium nicht die nötigen Eigenschaften bietet. Die Nutzung beschränkte sich auf Audio-Konferenzgespräche, die bei Bedarf um einen Videokanal ergänzt werden.

Watson-Manheim und Belanger (2007) berichten, dass die sequentielle Nutzung von Audio und Chat an einer Aufgabe vor allen Dingen beim Austausch von Planungsdaten und Informationen stattfand, während die gleichzeitige Nutzung von Chat und Audio sich auf den interaktiven Wissensaustausch beschränkte. Offensichtlich findet die Polychronizität bei Aufgaben mit einem hohen Grad an Informationsaustausch (Austausch von Planungsdaten und Informationen) eher sequentiell statt. Hier wurde über lange Phasen Chat oder Email verwendet. Erst wenn inhaltlich komplexe Fragen auftauchten, wurde auf Audio als ein Medium mit besserem Feedback gewechselt. Bei den inhaltlich komplexen Aufgaben - wie Wissensaustausch - hingegen, waren beide Medien komplementär im Einsatz. Laut Watson et al. könnten sich die jeweils als positiv von der Media-Synchronicity-Theorie beschriebenen Eigenschaften der beiden Medien ergänzen und so für die Nutzer als Kombination sinnvoll erscheinen.

Es findet also eine polychrone Nutzung von Audio und Chatkommunikation statt. In Cameron und Webster (2005, S.97), Bélanger und Watson-Manheim (2006, S.318), Isaacs u. a. (2002) und Woerner u. a. (2004, S.22) gibt es Hinweise darauf, dass die polychrone Nutzung von Audio und Chat als sinnvoll und nützlich angesehen wird. Die Beobachtungen von (Watson-Manheim und Belanger 2007) weisen auf die möglichen Gründe dafür hin. Wenn man davon ausgeht, dass bei der polychronen Nutzung von Medien sich die Eigenschaften der Media-Synchronicity-Theorie ergänzen, dann könnte dies zu einer Verbesserung der kooperativen Gruppenarbeit führen.

Suh und Shin (2007) haben eine Umfrage unter Nutzern von computervermittelten Kommunikationssystemen durchgeführt. Dabei fanden sie heraus, dass nach Ansicht der Nutzer ein hoher Medienreichtum die kognitive Anstrengung der Kommunikation signifikant senken kann. Damit kann laut der Studie von Suh und Shin sogar die Aufgabenproduktivität positiv beeinflusst werden. Die Autoren empfehlen deshalb die polychrone Bereitstellung von mehreren Medien, um einen jederzeit passenden Medienreichtum zu bieten. Dies würde dann den kognitiven Aufwand senken und dadurch die Produktivität steigern.

8.1.2 Sichtweise der Theorien auf die polychrone Nutzung beider Medien

Für die sequentielle polychrone Mediennutzung gibt die Media-Synchronicity-Theorie explizite Hinweise. Sie schlägt einen solchen Medienwechsel innerhalb eines kooperativen Arbeitsprozesses sogar explizit vor (Dennis u. a. 2007, S.30). Je nachdem, ob es sich um eine informationsvermittelnde oder konvergente Kommunikationsphase handelt, sollen die Medien mit den passenden Eigenschaften ausgewählt werden. Für die informationsvermittelnden Phasen kann dann auf die Chatkommunikation mit der hohen Parallelität, Wiederverwertbarkeit und Überarbeitbarkeit zurückgegriffen werden. Für die konvergenten Kommunikationsphasen steht dann Audiokommunikation mit der hohen Übertragungsgeschwindigkeit und dem schnellen Feedback zur Verfügung. Wenn die Gruppen dieser Empfehlung folgen würden, dann sollte die Verfügbarkeit von

Audio und Chat bei sequentieller, zur Kommunikationsphase passender, Verwendung zu einer Steigerung der Produktivität führen.

Der Media-Synchronicity-Theorie fehlt eine Beschreibung der Auswirkung, wenn zwei oder mehrere Medien gleichzeitig miteinander verwendet werden sollen. Ebenso fehlt, wie auch schon bei nur einem verwendeten Medium, die Aussage über den Einfluss der Gruppengröße auf die polychrone Mediennutzung.

Neben den positiven Äusserungen der Nutzer in den Studien zur polychronen Mediennutzung gibt es jedoch in (Cameron und Webster 2005, S.97) auch Hinweise auf negative Auswirkungen der polychronen Mediennutzung. So beklagen die Anwender, die zwei oder noch mehr Medien polychron verwenden, dass sie von der Informationsflut überwältigt werden. Dieses Phänomen tritt auch bei einem Medium schon auf (Watson-Manheim und Belanger 2002). Sollte die sequentielle Mediennutzung wirklich entsprechend der Media-Synchronicity-Theorie produktiver sein als die Nutzung nur eines Mediums, dann ist auch mit einer größeren Menge an produzierten Informationen zu rechnen. Dies trifft natürlich besonders auch auf die gleichzeitige Nutzung von Audio und Chat zu.

Damit wird die Komplexität des Kommunikationsvorgangs zum relevanten Faktor. Te'eni (2001) zeigt in seiner Arbeit drei mögliche Komplexitätsprobleme der Kommunikation auf: Kognitive Komplexität, dynamische Komplexität und emotionale Komplexität (Te'eni 2001, S.255).

Kognitive Komplexität ist dabei beeinflusst durch

- die Intensität des Informationsaustausches zwischen den Gruppenmitgliedern. Eine hohe Intensität kann zu Missverständnissen führen.
- die Vielfalt unterschiedlicher Ansichten der Gruppenmitglieder zum Thema. Eine hohe Vielfalt erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass die Nachricht in einem anderen Kontext verstanden wird als es beabsichtigt war.
- die Inkompatibilität zwischen der Darstellung der Information im Kommunikationsmedium und der nötigen Form für die Nutzung der Information. Dies erfordert eine Übersetzung der Nachricht, was den Aufwand und die Fehlerwahrscheinlichkeit steigert.

Dynamische Komplexität entsteht aus zeitlichen Rahmenbedingungen, unklaren oder fehlerhaften Rückmeldungen der Kommunikationspartnern und unvorhergesehenen Änderungen während der kooperativen Gruppenarbeit. Durch die dynamische Komplexität erhöht sich die Gefahr, dass Handlungen missverstanden oder falsch bewertet werden.

Emotionale Komplexität wird beeinflusst durch die Einstellungen der Kommunikationspartner zueinander oder zum Gesprächsthema. Diese Einstellungen können sich auch im Laufe des Gesprächs verändern. Dabei ist es möglich, daß Misstrauen und emotionale bedingte Zerwürfnisse zwischen den Gruppenmitgliedern entstehen.

Alle 3 Komplexitäten der Kommunikation nehmen mit steigender Gruppengröße zu. Mit steigender Gruppengröße können mehr Störfaktoren eine Steigerung der dynamische Komplexität erzeugen. Zudem haben mehr Gruppenmitglieder auch eine größere Anzahl von Meinungen und damit mehr Potential für emotionale Konflikte in sich. Auch die kognitive Komplexität nimmt mit steigender Gruppengröße zu. Mehr Gruppenmitglieder (vor allen Dingen mit mehreren gleichzeitig verfügbaren Medien) können mehr Gedanken kommunizieren, was die Intensität des Informationsaustauschs steigert. Auch steigt mit der Gruppengröße die Anzahl verschiedener Ansichten, die ein Missverständnis des Nachrichtenkontextes wahrscheinlicher machen.

Ein wesentliches Problem tritt aber auch bei der Darstellungsform der Informationen auf. Wenn zwei Medien polychron verwendet werden, dann gibt es zwangsläufig einen Medienbruch. Chatnachrichten müssen erneut vorgelesen werden, um in den Audiokanal zu gelangen, während Audionachrichten entweder im Chatkanal mitstenographiert werden müssen, oder unprotokolliert verloren gehen. In einer Studie zur Nutzung von Audio oder Chat parallel zum Fernsehen konnte Geerts (2006) zeigen, dass die Nutzer nur selten in der Lage sind, sinnvoll neben einer anderen Aktivität (Fernsehen) zu kommunizieren. Dabei trat vor allem das Problem auf, dass die Nutzer Nachrichten nur teilweise wahrnahmen oder diese sehr schnell wieder vergaßen.

Die beiden Kommunikationskanäle sind damit faktisch nicht miteinander verschränkt. Neben den besprochenen Komplexitätsproblemen bedeutet das auch nochmal einen besonderen kognitiven Aufwand, um die Informationen miteinander zu kombinieren. Sweller (1988, 1989); Chandler und Sweller (1991) zeigen in ihren Arbeiten, dass die Kombination von Informationen aus verschiedenen Quellen zu einem signifikanten Anstieg der kognitiven Last führt. Eine sequentielle polychrone Nutzung der beiden Medien könnte somit bei jedem Wechsel des Mediums zu einem deutlichen Aufwand für den Nutzer führen. Eine gleichzeitige polychrone Nutzung würde einen sehr erheblichen Aufwand erzeugen, da ständig die beiden Kommunikationskanäle mitverfolgt werden müssten. Zudem wären ständig gedanklich die Inhalte der Audio- und Chatkommunikation zu einem Gesamtbild zu kombinieren.

8.2 Untersuchung der Auswirkung der polychronen Medienwahl auf die Produktivität und Zufriedenheit

8.2.1 Untersuchungsdesign

Grundlegend wird das Untersuchungsdesign des bisherigen Experiments, welches Audio und Chat verglich, übernommen. Allerdings ist die Untersuchung auf die Post-Designaufgabe beschränkt. Die Untersuchungen der Mordfall-Aufgabe haben bei den Vierer- und Siebenergruppen mit jeweils einem Medium keine Unterschiede in der Produktivität aufdecken können. Eine Kombination der Medien würde somit auch wenig

Sinn machen. Dementsprechend konzentriert sich diese Untersuchung auf die Aufgabenstellung mit offenem Umfang.

Im Folgenden entstehen die Hypothesen über den Einfluss der polychronen Verwendung von Audio und Chat auf die kooperative Gruppenarbeit. Diese basieren auf den in Löber und Schwabe (2007a) formulierten Hypothesen.

8.2.2 Hypothesen zum direkten Einfluss der polychronen Mediennutzung

Zur Untersuchung der Auswirkungen der polychronen Mediennutzung soll wieder das gleiche Untersuchungsdesign verwendet werden, wie es schon bei dem Vergleich von Audio und Chatnutzung geschehen ist. Es wird ergänzt um eine zusätzliche Medienwahl, die Audio- und Chatnutzung gleichzeitig oder sequentiell erlaubt. Die folgenden Hypothesen basieren dabei auf (Löber und Schwabe 2007a).

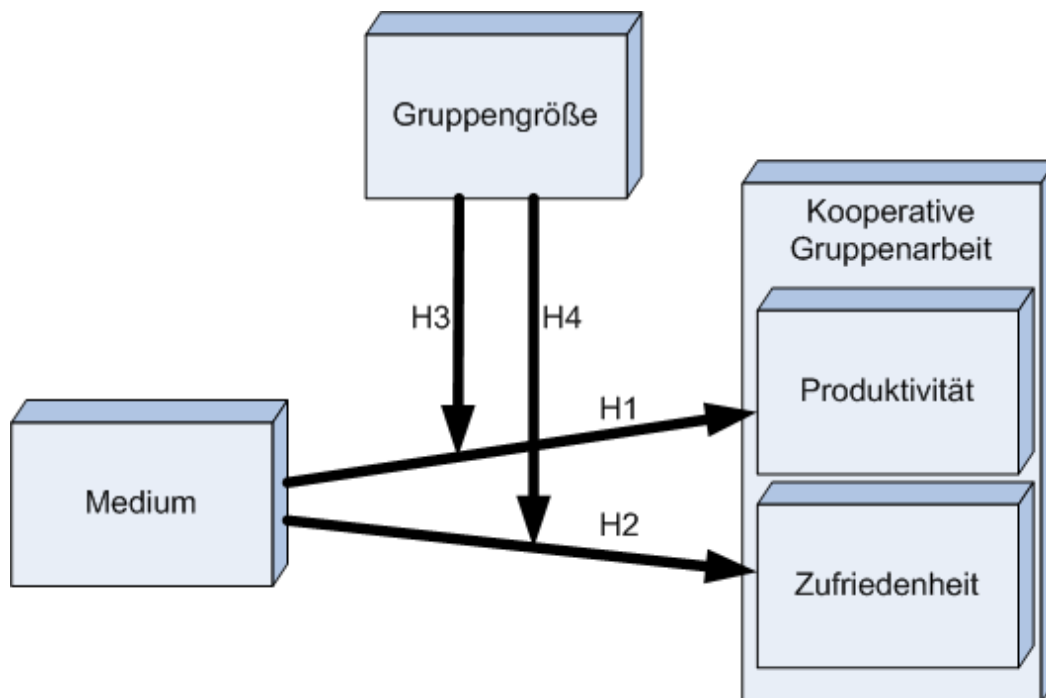


Abbildung 8.1: Hypothesen zur polychronen Mediennutzung

In den Studien von Cameron und Webster (2005), Bélanger und Watson-Manheim (2006) und Woerner u. a. (2004) geben die Nutzer an, dass sie Audio- und Chatkommunikation polychron nutzen und glauben, damit produktiv zu sein. Entsprechend der Media-Synchronicity-Theorie könnten sich die Medien in der sequentiellen Nutzung ergänzen, indem für die jeweiligen Kommunikationsphasen das besser passende Medium ausgewählt wird. Dies dürfte eine Steigerung der Produktivität bewirken. Andererseits entstehen durch die polychrone Mediennutzung auch Probleme wie eine Steigerung der

Komplexität der Kommunikation und der kognitiven Last. Jedoch können diese Probleme vermieden werden, wenn nur eines der Medien Verwendung findet. Sollten die entstehenden Probleme wirklich so massiv sein, dass sie die Produktivität der Gruppe bedrohen, dann könnten die Gruppenmitglieder entweder auf Audio oder Chat verzichten und das andere Medium ausschliesslich nutzen. Im schlimmsten Fall müsste die Produktivität identisch mit den Gruppen mit nur einem Medium sein. Entsprechend der Empfehlung von (Suh und Shin 2007) stehen jedoch mehrere Medien mit unterschiedlichen Graden an Medienreichtum zur Verfügung. Nach Suh und Shin sollte die sequentielle Auswahlmöglichkeit zwischen Medien zu einem senken des kognitiven Aufwands führen. Damit sollten die Gruppen in der Lage sein, eine höhere Produktivität als die Gruppen mit nur einem Medium. Wenn also die Komplexitätsprobleme und die kognitive Last durch die Auswahl des richtigen Mediums leichter bewältigbar sind, dann müsste die Nutzung entsprechend der Media-Synchronicity-Theorie zu einer Steigerung der Produktivität führen. Dementsprechend wird postuliert:

H1: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, erreichen polychrone Gruppen mit Audio und Chat eine höhere Produktivität als Gruppen mit nur Audio- oder nur Chatkommunikation.

Bei der Nutzung nur eines Mediums verloren die Audiogruppen an Produktivität aufgrund der steigenden Gruppengröße, während die Chatgruppen an Produktivität zulegen. Vierergruppen mit beiden Medien können vorwiegend Audio nutzen, während die Siebenergruppen eher Chat nutzen können. Somit steht bei beiden Gruppengrößen jeweils das optimale Medium zur Auswahl. Zudem bietet das jeweils komplementäre Medium seine Eigenschaften an. So kann bei Siebenergruppen die Audiokommunikation durch das Chatprotokoll unterstützt werden. Dementsprechend sollte gelten:

H2: Gruppen, die polychron mit beiden Medien kommunizieren, verlieren weniger Produktivität aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Gruppen mit nur Audio- oder nur Chatkommunikation.

Wenn beide Medien zur Verfügung stehen, dann sind die Nutzer in der Lage, einerseits jederzeit zu kommunizieren und haben andererseits die freie Auswahl des Kommunikationsmediums. Die Gruppenmitglieder können sich sehr einfach und schnell sprachlich ausdrücken. Falls das Audiomedium gerade von einer anderen Person verwendet wird, können die Nutzer ihre Gedanken auch schriftlich und parallel ausdrücken. Somit haben sie mehr Auswahlmöglichkeiten. Dies dürfte zu einer höheren Zufriedenheit führen.

H3: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, erreichen polychrone Gruppen mit Audio und Chat eine höhere Zufriedenheit als Gruppen mit nur Audio- oder nur Chatkommunikation.

Aufgrund der Ergebnisse der Untersuchung von Audio und Chat ist bekannt, dass Audiogruppen bei vier Gruppenmitgliedern sehr viel zufriedener sind als Chatnutzer, während bei Siebenergruppen das Gegenteil gilt. Wenn der Nutzer sich jeweils das ihm am sinnvollsten erscheinende Medium auswählen kann, dann sollte entsprechend auch die Zufriedenheit am höchsten sein. Die Zufriedenheit von Audiogruppen bei einer

Gruppengröße von 4 und von Chatgruppen bei einer Mitgliederzahl von 7 würden dann zu dem geringsten Abfall an Zufriedenheit führen.

H4: Gruppen die polychron mit beiden Medien kommunizieren, verlieren weniger Zufriedenheit aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Gruppen mit nur Audio- oder nur Chatkommunikation.

Bei der konkreten Untersuchung werden die Hypothesen jeweils noch einmal aufgesplittet in 2 Teile entlang der beiden Vergleichsmedien. Hypothese H1 würde so die Produktivität von polychronen Gruppen mit Gruppen mit nur Audio und nur Chat vergleichen. H1.1 wäre der Vergleich ausschliesslich mit Audiogruppen, H1.2 der Vergleich mit Chatgruppen.

8.2.3 Methode

Grundlegend folgt die Methode den beiden Experimenten mit Vierer- (Müry 2005) und Siebenergruppen (Grimm 2006). Im Anschluss soll jetzt nur noch auf diejenigen Spezifika dieser Untersuchung eingegangen werden, die von den bisherigen Experimenten abweichen.

Teilnehmer

Das Experiment mit beiden Medien wurde im November 2006 von Lustenberger (2007) mit 110 Versuchspersonen durchgeführt. Dabei ergab sich durch den Umzug des Instituts für Informatik auf den neuen Campus Nord ein Problem. Im Gebäude in der Binzmühlestrasse waren zu diesem Zeitpunkt nur Wirtschaftsinformatik- und Psychologiestudenten. Eine Verlagerung der Experimente in die neuen Räumlichkeiten hätte unweigerlich zu einer sehr starken Homogenität der Versuchsteilnehmer geführt. Dies hätte zu einer deutlichen Verschiebung zugunsten dieser beiden Studienrichtungen bei der Teilnehmerzusammenstellung geführt, da alle Teilnehmer anderer Studienrichtungen einen halbstündigen Anreiseweg gehabt hätten.

Da die Untersuchung jedoch ein möglichst gemischtes Teilnehmerfeld benötigt, wurde beschlossen, die Experimente im alten IFI Gebäude auf dem Campus Irchel durchzuführen. Allerdings waren diese Räumlichkeiten im November schon vom Institut für Mathematik belegt und wurden gerade umgebaut. Dementsprechend entschied der Autor in Absprache mit der Bauleitung, dass einige schon fertig gestellte Räumlichkeiten ausserhalb der normalen Bauzeiten zu nutzen waren. Die Experimente fanden somit zwischen 16 und 20 Uhr abends statt. Vortests untersuchten zusätzlich noch die Isolationsfähigkeit der Raamtüren in Verbindung mit den Plantronics Headsets. Als kritisch stellte sich eine gute Einstellung der Empfindlichkeit der Mikrophone heraus. In der Standardkonfiguration waren diese z.T. zu empfindlich eingestellt, was Hall- und Echorückkopplungen erzeugte. Durch eine gezielte Einstellung der Empfindlichkeit und

Sendelautstärke konnte in den Pretests die Qualität der Verbindung im Teamspeakserver jedoch auf ein gutes Niveau angehoben werden. Im Gespräch mit Teilnehmern des Experiments waren dann auch keine Hindernisse aufgrund der örtlichen Begebenheiten oder Technik erwähnt worden.

Die Teilnehmer erhielten wie bei den beiden Experimenten davor eine Vergütung von 25 Franken. Die Werbung erfolgte über kurze Präsentationen in den Vorlesungen und Flyern. Die Teilnehmer konnten sich, wie auch in den anderen Durchgängen, selbstständig in die Listen mit den Versuchsterminen eintragen. Auch hier wurden wieder die Siebenergruppen mit 8 Teilnehmern besetzt, um Ausfälle zu kompensieren. In keinem Fall war ein Teilnehmer überzählig.

Das Experiment benötigte 10 Vierergruppen und 10 Siebenergruppen. Die Zusammensetzung der Teilnehmer auf die Studienfächer gestaltete sich wie in Abbildung 8.2 zu sehen ist.

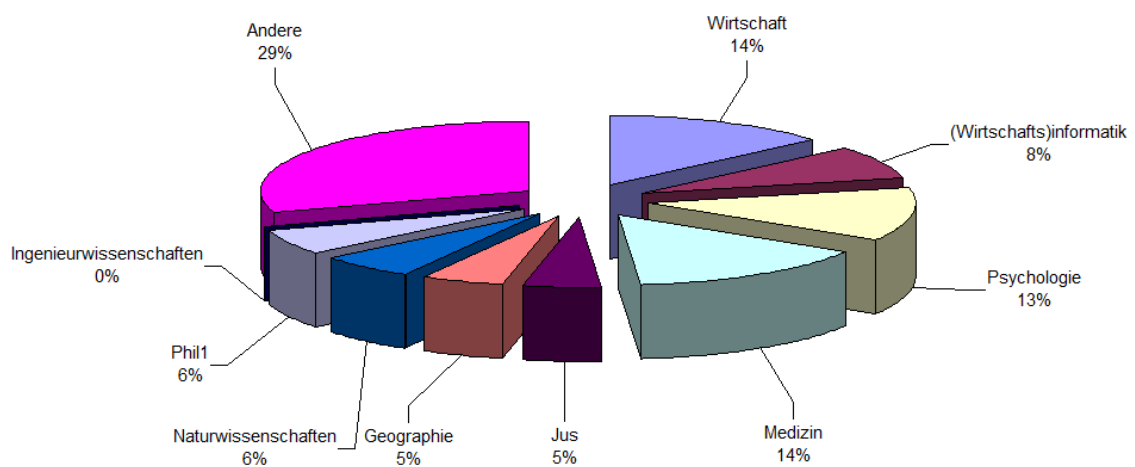


Abbildung 8.2: Verteilung der Versuchsteilnehmer November 2006 auf Studienfächer

Die Zahl der (Wirtschafts)Informatiker nahm zwar im Vergleich zu den vorherigen Experimenten leicht ab. Jedoch stellten sie immer noch die viertgrößte Gruppierung. 44,5% der Teilnehmer waren Frauen, 55,5% Männer. Das durchschnittliche Alter betrug 22,6 Jahre.

Training

Auch bei den polychronen Medien wurden die gleichen Texte und Abbildungen zum Training der Teilnehmer wie bei den anderen Experimente verwendet. Die Trainingsphase umfasste erneut 5 Minuten. Das Training fand dabei von einer standardisierten DVD statt, um eine möglichst hohe Einheitlichkeit zu können (Lustenberger 2007). Eventuelle Rückfragen zur Technik beantwortete auch hier die Versuchleiterin persönlich.

Technik

Für die Sprachkommunikation wurde erneut Teamspeak eingesetzt, für die Chatkommunikation und das Whiteboard Microsoft Netmeeting. Da die lokale Infrastruktur nicht mit vollständiger Ausfallsicherheit genutzt werden konnte, wurde ein lokales Netzwerk aufzusetzen. Die Verkabelung und Serverinstallation konnte im Vorfeld ausgiebig getestet und im Vorexperiment echten Belastungen unterzogen werden.

Auswertung

Die Auswertung der Designs fand wie schon in den vorherigen Versuchen mit den fünf Bewertern statt. Dabei kamen als zusätzliche Punkte die Möglichkeit, seine Adresse zu ändern, eine Postumleitung oder -rückhaltung zu beantragen, der Verkauf von Auto oder Velo-Vignetten, Spiele zur Unterhaltung der Kinder und die Bereitstellung von WLAN hinzu. Alle diese Punkte wurden als von den Bewertern als sonstige Features eingestuft und sind somit nur 1 Punkt wert.

Statistische Verfahren

Bei dieser Untersuchung gibt es 2 unabhängige Variablen: Medium (Audio, Chat oder beide Medien) und Gruppengröße (Vierer- oder Siebenergruppe). Ferner gibt es wieder die 4 abhängigen Variablen aus der ersten Untersuchung: Zufriedenheit, benötigte Zeit zur Lösung, Qualität und Produktivität.

Zum Vergleich der drei verschiedenen Mediensettings wurden einfaktorielle ANOVA Berechnungen verwendet. Damit wird eine Kumulation von α Fehlern aufgrund von Messwiederholungen vermieden. Bei dieser ANOVA-Berechnung wird das Signifikanzniveau ebenfalls auf 5% Prozent festgelegt.

Aufgrund der drei zur Verfügung stehenden Medien sind drei Einzelkombinationen zu vergleichen. Davon ist eine jedoch schon in Kapitel 6 untersucht worden (Audio vs Chat). Dementsprechend müssen jetzt noch Audio vs. beide Medien und Chat vs. beide Medien verglichen werden. Dies erfordert einen Algorithmus, der eine Häufung des Alpha-Fehlers durch Messwiederholung umgeht.

Um Unterschied zwischen den einzelnen Medienkombinationen festzustellen werden deshalb post-hoc Tukey HSD (Honest Significant Difference) Analysen vorgenommen (Hartung u. a. 2005, S.616). Das HSD Verfahren vergleicht paarweise die Medien. Dazu wird der Mittelwertsunterschied berechnet und überprüft, ob dieser auf dem Gesamt- α -Niveau der kompletten Berechnung zu einem signifikanten Ergebnis ausreicht.

Die Untersuchung des Einflusses von Medienwahl und Gruppengröße erfolgt mit zweifaktoriellen ANOVAs.

8.2.4 Ergebnisse

Ergebnisse der Gruppen mit 4 Mitgliedern

Qualität: Die Gruppen mit beiden Medien erreichten im Schnitt 60 Punkte (SA 10,8 Punkte). Dabei gibt es keinen Unterschied in der Qualität der Lösungen zwischen den 3 Mediengruppen. ($F(2,27)=1,590$; $p=0,222$).

Geschwindigkeit: Im Schnitt brauchen die Gruppen mit beiden Medien 2458 Sekunden zur Lösung der Aufgabe (SA: 529 Sekunden). Auch bei der Geschwindigkeit gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen den 3 Medientreatments ($F(2,27)=2,062$; $p=0,147$).

Produktivität: Die Gruppen mit beiden Medien erzielten im Mittel 1,64 Punkte/min (SA 0,92 Punkte/min). Dabei gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen den Medien ($F(2,27)=1,432$; $p=0,256$). Der Unterschied zu den Audiogruppen ist nicht signifikant ($HSD=0,046$; $p=0,984$), wie auch der Unterschied zu den Chatgruppen ($HSD=-0,369$; $p=0,369$).

Zufriedenheit: Ihr Medium bewerten die Gruppen mit beiden Medien im Schnitt mit 77 Punkten (SA 6,7 Punkte). Dieser Unterschied ist signifikant groß zwischen den drei Gruppen. ($F(2,27)=9,587$; $p<0,01$). Der Unterschied zu den Audiogruppen ist hochgradig signifikant ($HSD=11,69$; $p<0,01$). Die Audiogruppen sind signifikant zufriedener als die Gruppen mit beiden Medien. Der Unterschied zu den Chatgruppen ist schwach signifikant ($HSD=6,50$; $p=0,055$). Die Chatgruppen sind zufriedener mit ihrem Medium als die Gruppen mit beiden Medien.

Der Vergleich der Einzelfragen des SUS Fragebogens mit den Werten von Audio- und Chatgruppen ergab die in Tabelle 8.1 dargestellten Unterschiede. Auch hier sind wieder die Werte normiert. Ein höherer Wert bedeutet also höhere Zufriedenheit in dem Einzelpunkt und nicht ggf. höhere Zustimmung zu den negativ formulierten SUS-Fragen.

Variable	Ergebnisse		Vergleichs- medium	MW- unterschied	HSD Sig.	Zufriedenheit
	MW	Std.Abw.				
F1:Öfter nutzen	2,900	0,444	Audio Chat	-0,55 0,175	0,089 0,765	Audio > Beide
F2:Komplexität	3,200	0,422	Audio Chat	0,625 0,25	0,006 0,377	Audio » Beide
F3:Einfach bedienbar	3,350	0,459	Audio Chat	-0,35 0,05	0,231 0,969	
F4:Support benötigt	3,675	0,392	Audio Chat	-0,15 -0,05	0,792 0,974	
F5:Gute Integration	2,450	0,483	Audio Chat	-0,6 -0,35	0,014 0,200	Audio > Beide
F6:Inkonsistenz	2,525	0,520	Audio Chat	1,05 0,625	0,000 0,006	Audio » Beide Chat » Beide
F7:Schnell erlernbar	3,100	0,412	Audio Chat	-0,25 -0,55	0,357 0,013	Chat > Beide
F8:Mühsam bedienbar	3,100	0,412	Audio Chat	0,7 0,375	0,001 0,084	Audio » Beide Chat > Beide
F9:Sichere Verwendung	3,125	0,460	Audio Chat	-0,225 -0,35	0,567 0,264	
F10:Hoher Lernaufwand	3,375	0,530	Audio Chat	0,475 0,375	0,025 0,090	Audio > Beide Chat > Beide

Tabelle 8.1: Normierte Einzelbewertungen und Vergleich der SUS Fragen für Gruppen mit 4 Mitgliedern

Die Audiogruppenmitglieder würden also ihr System eher nutzen als die Gruppenmitglieder von Gruppen mit beiden Medien. Ferner hielten die Audionutzer ihr Kommunikationssystem für weniger kompliziert und zeigten eine höhere Zufriedenheit mit der Integration der verschiedenen Funktionen im System als die Gruppen mit beiden Medien. Ferner empfanden die Audionutzer weniger Inkonsistenzen im Kommunikationssystem und bewerteten das System als weniger mühsam in der Nutzung. Zudem bewerteten die Audionutzer, den empfundenen Lernaufwand für den Umgang mit dem Kommunikationssystem als kleiner im Vergleich zu den Nutzern beider Medien.

Die Chatnutzer störten sich bei der Verwendung des reinen Chatsystems an weniger Inkonsistenzen im System als die Nutzer, die beide Systeme zur Verfügung hatten. Ebenso schätzten die Chatnutzer, dass ihr System leichter zu erlernen und weniger mühsam zu bedienen ist. Ferner war der von den Chatnutzern angegebene erwartete Lernaufwand für die Mediennutzung niedriger als bei den Gruppen mit beiden Medien.

Ergebnisse der Gruppen mit 7 Mitgliedern

Qualität: Die Gruppen mit beiden Medien erreichten im Schnitt 61,3 Punkte (SA 9 Punkte). Es gab keinen signifikanten Unterschied in der Qualität zwischen den 3 verschiedenen Medientreatments ($F(2,27)=0,16$; $p=0,985$).

Geschwindigkeit: Die Gruppen mit beiden Medien benötigten im Mittel 2310 Sekunden (SA 575 Punkte). Bei der Geschwindigkeit zeigte sich ebenfalls kein signifikanter Unterschied zwischen den 3 verschiedenen Mediengruppen ($F(2,27)=0,670$; $p=0,520$).

Produktivität: Im Mittel erreichten die Gruppen mit beiden Medien 1,80 Punkte/min (SA 0,96 Punkte/min). Dabei zeigte sich kein signifikanter Unterschied in der Produktivität zwischen den 3 Gruppen ($F(2,27)=0,847$; $p=0,440$). Der Unterschied zu den Audiogruppen ist nicht signifikant ($HSD=-0,301$; $p=0,499$). Der Unterschied zu den Chatgruppen ist ebenfalls nicht signifikant ($HSD=-0,294$; $p=0,513$).

Zufriedenheit: Die Gruppen mit beiden Medien bewerteten ihr Medium im Schnitt mit 70,9 Punkten (SA 10,3 Punkte). Dabei gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen den drei Gruppen ($F(2,27)=1,875$; $p=0,173$). Der Unterschied zu den Audiogruppen war nicht signifikant ($HSD=-1,323$; $p=0,927$), genauso wie der Unterschied zu den Chatgruppen ($HSD=6,53$; $p=0,179$).

Wenn man hingegen die einzelnen Fragen zur Zufriedenheit untersucht, so zeigen sich einige signifikante Unterschiede, die in Tabelle 8.2 dargestellt sind.

Die Audiogruppen empfanden ihr System als weniger inkonsistent als die Gruppen mit beiden Medien. Die Chatgruppen hatten ebenfalls die Empfindung von weniger Inkonsistenz im Kommunikationssystem. Zudem zeigten die Chatgruppen eine höhere Sicherheit in der Verwendung ihres Systems als die Gruppen mit beiden Medien.

Variable	Ergebnisse		Vergleichs- medium	MW- unterschied	HSD Sig.	Zufriedenheit
	MW	Std.Abw.				
F1:Öfter nutzen	2,372	0,590	Audio Chat	0,199 -0,171	0,646 0,723	
F2:Komplexität	2,787	0,688	Audio Chat	0,07 0,199	0,951 0,671	
F3:Einfach bedienbar	3,115	0,408	Audio Chat	0,131 -0,213	0,726 0,436	
F4:Support benötigt	3,443	0,379	Audio Chat	-0,086 0,215	0,878 0,453	
F5:Gute Integration	2,301	0,347	Audio Chat	-0,184 -0,127	0,560 0,756	
F6:Inkonsistenz	2,056	0,665	Audio Chat	0,516 0,658	0,096 0,027	Audio > Beide Chat > Beide
F7:Schnell erlernbar	3,099	0,405	Audio Chat	-0,072 -0,161	0,867 0,497	
F8:Mühsam bedienbar	2,844	0,699	Audio Chat	0,126 0,155	0,859 0,795	
F9:Sichere Verwendung	2,885	0,440	Audio Chat	0,17 -0,473	0,687 0,071	Chat > Beide
F10:Hoher Lernaufwand	3,472	0,292	Audio Chat	0,1 0,243	0,800 0,284	

Tabelle 8.2: Normierte Einzelbewertungen und Vergleich der SUS Fragen für Gruppen mit 7 Mitgliedern

Zusammenhänge zwischen Medienwahl und Gruppengröße

Qualität:

Es gab keinen signifikanten Unterschied in der Qualität aufgrund der Medienwahl ($F(2,54)=0,802$; $p=0,454$), der Gruppengröße ($F(1,54)=2,174$; $p=0,146$) oder der Interaktion zwischen Medienwahl und Gruppengröße ($F(2,54)=0,980$; $p=0,382$).

Geschwindigkeit:

Es gab keinen signifikanten Unterschied in der Bearbeitungsgeschwindigkeit aufgrund der Medienwahl ($F(2,54)=0,751$; $p=0,477$), der Gruppengröße ($F(1,54)=0,145$; $p=0,705$) oder der Interaktion zwischen Medienwahl und Gruppengröße ($F(2,54)=2,005$; $p=0,145$).

Produktivität:

Untersuchungsziel: H1: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, erreichen polychrone Gruppen mit Audio und Chat eine höhere Produktivität als Gruppen mit nur Audio- oder nur Chatkommunikation.

Ergebnis: Es gab keinen signifikanten Unterschied in der Produktivität zwischen den Medien ($F(2,54)=1,577$; $p=0,216$).

Hypothese H1.1: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, erreichen polychrone Gruppen mit Audio und Chat eine höhere Produktivität als Gruppen mit nur Audiokommunikation.

Ergebnis: Es gab keinen signifikanten Unterschied in der Produktivität zwischen Audiogruppen und Gruppen mit beiden Medien ($HSD=-0,128$; $p=0,778$). Hypothese H1.1 ist damit **nicht bestätigt**.

Hypothese H1.2: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, erreichen polychrone Gruppen mit Audio und Chat eine höhere Produktivität als Gruppen mit nur Chatkommunikation.

Ergebnis: Es gab keinen signifikanten Unterschied in der Produktivität zwischen Chatkommunikation und Gruppen mit beiden Medien ($HSD=-0,3318$; $p=0,193$). Hypothese H1.2 ist damit **nicht bestätigt**.

Hypothese H1 ist damit **nicht bestätigt**.

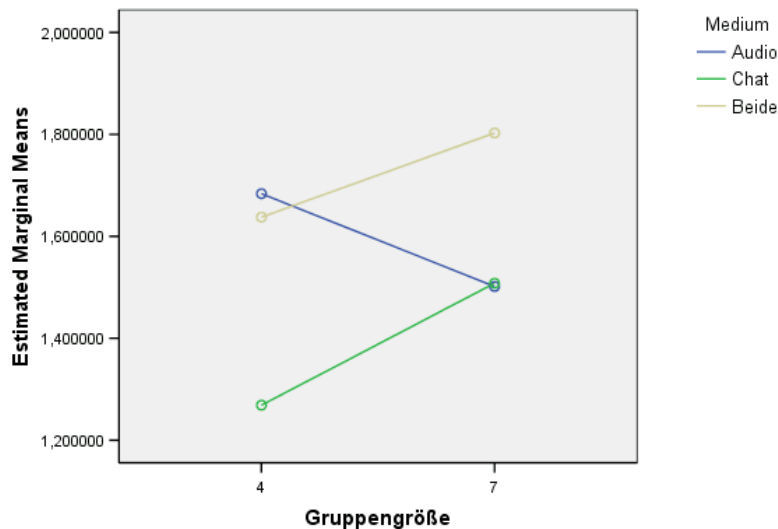


Abbildung 8.3: Abhängigkeit der Produktivität von der Gruppengröße und dem Medium bei der Arbeit an der Designaufgabe

Postdesign - Audio vs. Chat vs. beide Medien - Vierer- vs. Siebenergruppen

Untersuchungsziel: H2: Gruppen die polychron mit beiden Medien kommunizieren, verlieren weniger Produktivität aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Gruppen mit nur Audio- oder nur Chatkommunikation.

Ergebnis: Es gab keinen signifikanten Unterschied in der Interaktion von Medienwahl und Gruppengröße ($F(2,54)=0,712; p=0,495$).

Hypothese H2.1: Gruppen die polychron mit beiden Medien kommunizieren, verlieren weniger Produktivität aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Gruppen mit nur Audiokommunikation.

Ergebnis: Es gab keinen signifikanten Unterschied in der Zufriedenheit zwischen Audiogruppen und Gruppen mit beiden Medien ($F(1,36)=0,607; p=0,441$). Hypothese H2.1 ist damit **nicht bestätigt**.

Hypothese H2.2: Gruppen die polychron mit beiden Medien kommunizieren, verlieren weniger Produktivität aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Gruppen mit nur Chatkommunikation.

Ergebnis: Vergleiche zwischen Chatgruppen und Gruppen mit beiden Medien zeigen keinen Unterschied in der Interaktion von Medienwahl und Gruppengröße auf ($F(1,36)=0,029; p=0,866$). Hypothese H2.2 ist damit **nicht bestätigt**.

Hypothese H2 ist damit **nicht bestätigt**.

Es gab ebenfalls keinen signifikanten Unterschied in der Produktivität aufgrund der Gruppengröße ($F(1,54)=0,231; p=0,632$).

Zufriedenheit:

Untersuchungsziel: H3: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, erreichen polychrone Gruppen mit Audio und Chat eine höhere Zufriedenheit als Gruppen mit nur Audio- oder nur Chatkommunikation.

Ergebnis: Es gab einen signifikanten Unterschied in der Zufriedenheit zwischen den Medien ($F(2,54)=5,686$; $p<0,01$; partial $\eta^2=17,4\%$).

Hypothese H3.1: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, erreichen polychrone Gruppen mit Audio und Chat eine höhere Zufriedenheit als Gruppen mit nur Audiokommunikation

Ergebnis: Es gab einen signifikanten Unterschied in der Zufriedenheit zwischen Audiogruppen und Gruppen mit beiden Medien ($HSD=6,5$; $p=0,014$). Hypothese H3.1 ist damit **widerlegt**. Im Gegenteil, Audiogruppen sind sogar signifikant zufriedener als Gruppen mit beiden Medien.

Hypothese H3.2: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, erreichen polychrone Gruppen mit Audio und Chat eine höhere Zufriedenheit als Gruppen mit nur Chatkommunikation

Ergebnis: Es gab einen signifikanten Unterschied in der Zufriedenheit zwischen Chatkommunikation und Gruppen mit beiden Medien ($HSD=6,52$; $p=0,014$). Hypothese H3.2 ist damit **widerlegt**. Im Gegensatz zu den Annahmen sind Chatgruppen sogar signifikant zufriedener als Gruppen mit beiden Medien.

Hypothese H3 ist damit **vollständig widerlegt**. Chat- und Audiogruppen sind signifikant zufriedener als Gruppen mit beiden Medien.

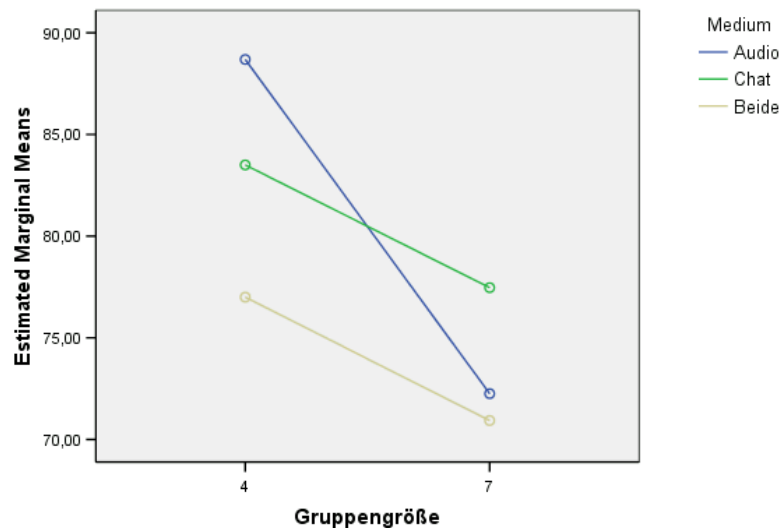


Abbildung 8.4: Abhängigkeit der Zufriedenheit von der Gruppengröße und dem Medium bei der Arbeit an der Designaufgabe

Untersuchungsziel: H4: Gruppen die polychron mit beiden Medien kommunizieren, verlieren weniger Zufriedenheit aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Gruppen mit nur Audio- oder nur Chatkommunikation.

Ergebnis: Es gab einen signifikanten Unterschied in der Interaktion von Medienwahl und Gruppengröße ($F(2,54)=3,613; p=0,034$; partial $\eta^2=11,8\%$) in Hinblick auf die Zufriedenheit. Da es einen signifikanten Unterschied zwischen den Medien gibt, sind die Medien getrennt voneinander zu vergleichen.

Ergebnis: Hypothese H4.1: Gruppen die polychron mit beiden Medien kommunizieren, verlieren weniger Zufriedenheit aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Gruppen mit nur Audiokommunikation.

Es gab einen signifikanten Unterschied in der Zufriedenheit zwischen Audiogruppen und Gruppen mit beiden Medien ($F(1,36)=4,806$; $p=0,035$; partial $\eta^2=11,8\%$). Hypothese H4.1 ist damit **bestätigt**. Gruppen mit beiden Medien verlieren weniger Zufriedenheit aufgrund einer Steigerung der Gruppengröße als Audiogruppen.

Ergebnis: Hypothese H4.2: Gruppen die polychron mit beiden Medien kommunizieren, verlieren weniger Zufriedenheit aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Gruppen mit nur Chatkommunikation.

Vergleiche zwischen Chatgruppen und Gruppen mit beiden Medien zeigten keinen Unterschied in der Interaktion von Medienwahl und Gruppengröße auf ($F(1,36)=0; p=0,994$). Hypothese H4.2 ist damit **nicht bestätigt**.

Hypothese H4 ist **für Audiogruppen bestätigt**, aber **für Chatgruppen nicht bestätigt**.

Es gibt zudem einen signifikanten Unterschied in der Zufriedenheit aufgrund der Gruppengröße ($F(1,54)=27,31$; $p<0,01$; partial Eta=33,6%).

Ausreißergruppen

Es gibt 2 Gruppen (Nr. 401 und Nr. 702), eine mit 4 und eine mit 7 Mitgliedern, die eine extrem hohe Produktivität aufweisen. Diese liegt beim 3-4fachen aller anderen Gruppen.

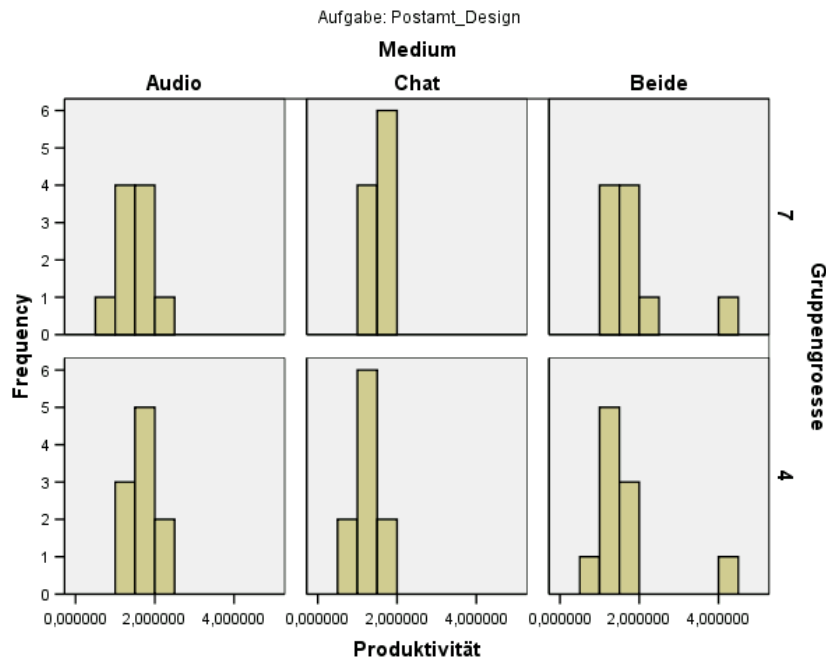


Abbildung 8.5: Histogramm der Produktivität

Wie das Histogramm in Abbildung 8.5 zeigt, sind die beiden Gruppen in ihrer Produktivität sehr aussergewöhnlich. Sie erreichen eine recht hohe Qualität, jedoch aber im Vergleich zu den anderen Gruppen deutlich schneller mit der Bearbeitung fertig. Dementsprechend hoch fällt die Produktivität aus.

Wenn man die Ergebnisse der Gruppen mit beiden Medien betrachtet und die beiden Gruppen ausblendet, dann ergibt sich für die Gruppen mit beiden Medien ein Bild der Produktivität, das sehr nahe an den Chatgruppen liegt (siehe auch Abbildung 8.6).

Wenn man sich die Kommunikation der beiden Gruppen ansieht, dann fällt die stark parallelisierte Vorgehensweise der beiden Gruppen auf. Den Chat nutzte die Gruppenmitglieder dieser Gruppen verstärkt, um Ideen kurz zu skizzieren. Zudem wurden hier Fragen formuliert. Auf diese Fragen wurde dann per Audio eingegangen und die Themen ggf. diskutiert. Beispielsweise sah ein solcher Ablauf bei Gruppe 702 so aus:

Postdesign - Audio vs. Chat vs. beide Medien - Vierer- vs. Siebenergruppen

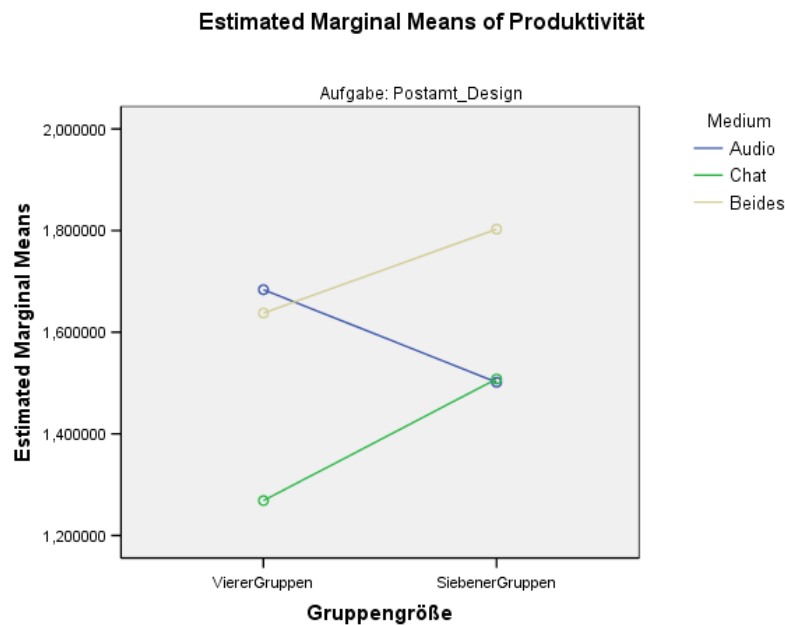


Abbildung 8.6: Produktivität mit den beiden besonderen Gruppen

So wurde im Chat geschrieben (während über ein anderes Thema gesprochen wird)
 „cscw5: (Minute 13 Sekunde 48): Stimmfrequenz als Code, oder Fingerabdruck“
 „cscw3: (Minute 14 Sekunde 09): für was stimmfrequenz?“ Im Audiokanal argumentierte daraufhin eine Person von Minute 14 Sekunde 45 bis Minute 15 Sekunde 15, warum die Stimmfrequenz als Personalisierung und Identifizierung ihrer Meinung nach sinnvoll sei. Gleichzeitig argumentierte der ursprüngliche Autor (cscw5) weiter:
 „cscw5: (Minute 14 Sekunde 15): Um die Person eindeutig zu identifizieren“.

8.2.5 Zusammenfassung der Ergebnisse

	Hypothese	Vergleich zu Audio	Vergleich zu Chat
Produktivität			
Vierergruppe		A=B	C=B
Siebenergruppe		A=B	C=B
Medium	H1	A=B	C=B
Verschlechterung aufgrund der Erhöhung der Gruppengröße	H2	A=B	C=B
Zufriedenheit			
Vierergruppe		A>B	C>B
Siebenergruppe		A=B	C=B
Medium		A>B	C>B
Verschlechterung aufgrund der Erhöhung der Gruppengröße		A>B	C=B

Legende: A=Audio; B=Beide Medien, C=Chat

Tabelle 8.3: Zusammenfassung der Untersuchung von Produktivität und Zufriedenheit bei der polychronen Mediennutzung

8.2.6 Diskussion

Die Produktivität und Zufriedenheit der Gruppen mit beiden Medien hat sich völlig anders entwickelt als erwartet. Entgegen der Vermutung sind die Gruppen mit beiden Medien weder signifikant produktiver, noch zufriedener als die Gruppen, die auf ein Medium beschränkt sind.

Polychrone Gruppen mit 4 oder 7 Mitgliedern sind nicht produktiver als Chat- oder Audiogruppen. Bei zwei Gruppen fällt jedoch die deutlich gesteigerte Produktivität gegenüber allen anderen Gruppen (egal mit welchem Medium auf). Dabei ist ersichtlich, dass hier das Medium sehr stark parallel genutzt wird.

Eine klare inhaltliche Trennung von Ideengenerierung und -besprechung im Audiokanal und Rückfragen im Chatkanal entsteht. Für den Austausch von Ideen und kurzen Mitteilungen wird also der Chatkanal genutzt. Ferner werden dort parallel zur Audio-diskussion neue Fragen formuliert, die dann danach im Audiokanal ggf. aufgegriffen und beantwortet werden. Für die divergente Ideengenerierung wurde der Chatkanal verwendet, für die konvergente Konsensfindung der Audiokanal. Hier wurde ganz offensichtlich vielleicht intuitiv, vielleicht bewusst die Mediennutzung entsprechend der

Media-Synchronicity-Theorie gestaltet. Eine explizite Absprache über die Mediennutzung war jedoch nicht ersichtlich. Mit dieser Kommunikationstechnik sind die beiden Gruppen in der Lage, eine sehr hohe Produktivität zu erreichen.

Dies scheint den anderen 18 Gruppen mit polychroner Mediennutzung jedoch nicht zu gelingen. Im Gegensatz zu den beiden sehr produktiven Gruppen zeigen stichprobenhafte Untersuchungen der Protokolle der anderen Gruppen zumeist eine Nutzung von Audio sowohl für die Ideengenerierung, als auch die Konsensfindung.

Dies führt dann zu entsprechenden kritischen Wahrnehmungen des Mediums. **Die Gruppen mit beiden Medien sind bei beiden Gruppengrößen unzufriedener mit ihrem Medium als Audio- oder Chatgruppen.** Bei einer Analyse der SUS-Einzelfragen muss man feststellen, dass die polychrone Mediennutzung in etlichen Punkten schlechter bewertet wurde als die Nutzung von Audio oder Chat. Die Nutzer fanden das Kommunikationssystem als ganzes zu mühsam und komplex, zu schwer zu bedienen und meinten, mehr technische Hilfe zu benötigen, um ein paar Unterpunkte des SUS-Fragebogens zu nennen. Diese Überlastung der Nutzer deckt sich ganz klar auch mit den Erlebnissen während des Experiments. Die Experimentalleiterin beschrieb, dass in zehn Fällen die Teilnehmer durch unbedarftes oder hektisches Klicken das Chatfenster geschlossen haben (Lustenberger 2007). Ein solches Verhalten war weder bei der Nutzung von Chat- als auch Audiokommunikation bisher festzustellen.

Die Komplexität der Kommunikation nach Te'eni (2001) ist deutlich höher für Gruppen mit zwei Medien ist als für Gruppen mit nur einem Medium. Dies ist aus den Antworten auf den Fragebogen ersichtlich. Die Nutzer bezeichnen die polychrone Verwendung des Mediums als mühsam und inkonsistent. Durch den Wechsel zwischen den inkonsistent genutzten Medien müssen die Nutzer immer wieder ihr Gesamtbild der Information aus den verschiedenen Quellen zusammenfügen. Das führt dann zu mehr Aufwand, der vor allem von einer steigenden kognitiven Last herrührt. Und dies wirkt sich dann negativ auf die kooperative Gruppenarbeit aus (Sweller 1988, 1989; Chandler und Sweller 1991).

Gruppen mit beiden Medien zeigen die niedrigsten Zufriedenheitswerte. Jedoch verlieren sie nicht so viel Zufriedenheit aufgrund einer Steigerung der Gruppengröße wie die Nutzer der Audiokommunikation. Dies liegt wahrscheinlich daran, dass die Schwachstellen von großen Audiogruppen umgangen werden können, wenn zusätzlich noch ein Chatkanal zur Verfügung steht. Bei der Untersuchung der Zufriedenheit der Audiogruppen erschien der einzelne Kommunikationskanal und das Fehlen eines Protokolls als wesentliche Schwachstelle der Audionutzung in großen Gruppen. Gruppen mit beiden Medien haben gegenüber Audiogruppen einige Vorteile bei der Gruppenarbeit. Typische Prozessverluste, die durch das Teilen des einen Sprachkanals bei Audiogruppen entstehen, können zu einer deutlichen Senkung der Zufriedenheit führen (Schwabe 1995, S.145). Gruppen mit beiden Medien können dies teilweise dadurch kompensieren, dass die Mitglieder auf den Chatkanal überwechseln und dort ihre Beiträge kommunizieren. Dementsprechend sinken Prozessverluste wie Mitläufertum oder Konzentrationsblockaden, die sich negativ auf die Zufriedenheit auswirken können.

Während die Gruppen mit beiden Medien einen signifikanten Unterschied in der Zufriedenheit aufweisen gibt es keinen erkennbaren statistischen Unterschied in der Produktivität.

Es gibt keinen signifikanten Unterschied in der Produktivität zwischen Gruppen mit polychroner Mediennutzung und Gruppen mit nur Audio- oder nur Chatkommunikation. Die Produktivität der Gruppen mit beiden Medien und 4 Mitgliedern liegt im Schnitt leicht unter der Produktivität der Gruppen mit Audio, während bei den Gruppen mit 7 Mitgliedern das Mittel der Gruppen über dem der Audio und Chatgruppen liegt. Dies liegt allerdings alleine an den beiden Gruppen mit der besonderen Produktivität. Wenn man diese beiden Gruppen aus dem Mittelwert herausnimmt, so liegt die Produktivität der polychronen Gruppen nur knapp über dem der Chatgruppen.

Im Gegensatz zur Umfrage von (Suh und Shin 2007) zeigten die Experimentaldaten keine signifikante Steigerung der Produktivität aufgrund der Verfügbarkeit von Audio und Chatkommunikation. Im Gegenteil klagten die Nutzer über die hohe Komplexität des Kommunikationssystems. Viele Anwender waren von der Software verwirrt und konnten mit ihr nicht umgehen. Für die von Suh und Shin postulierte Verringerung der kognitiven Last durch die Verfügbarkeit von polychronen Medienwahlmöglichkeiten gibt es keine Hinweise. Dies mag daran liegen, dass Suh und Shin die subjektive Empfindung der Nutzer abfragten, die nicht unbedingt mit den objektiven Ergebnissen übereinstimmen muss.

Die Experimentaldaten werfen die Frage auf, welche Faktoren die polychronen Gruppen in ihrer Produktivität beeinflussen. Es zeigten sich zwei sehr produktive Gruppen und 18 Gruppen, die eine ähnliche Produktivität wie Chatgruppen aufweisen. Somit stellt sich die Frage, warum die 18 Gruppen nicht zu ähnlichen Produktivitätswerten befähigt sind wie die 2 besonderen Gruppen.

Aufgrund der Zufriedenheitsbefragung und der Einzelfragen des SUS-Tests ist bekannt, dass die Nutzung des polychronen Mediums sehr komplex und kognitiv für die Nutzer anspruchsvoll war. Insofern ist zumindest ein möglicher Teil der negativen Einflüsse auf die Produktivität erkenntlich. Diese Erkenntnis entspricht auch den Nutzeraussagen, die Cameron und Webster (2005, S.97) gesammelt haben. Auch dort wurde von einer hohen Komplexität der Nutzung berichtet. Die polychrone Nutzung von Medien ist also nicht nur von Vorteilen gekennzeichnet.

Jedoch haben Cameron und Webster (2005) in der Praxis auch viele Anzeichen gefunden, dass Medien polychron genutzt werden und dies als produktiv angesehen wird. Und zumindest 2 polychron kommunizierende Gruppen konnten auch wirklich eine sehr viel höhere Produktivität als die Chat- oder Audiogruppen erreichen. Die Media-Synchronicity-Theorie lässt vermuten, dass eine sequentielle, ausgewählte Mediennutzung eigentlich generell zu Steigerung der Produktivität führen müsste. Im Folgenden

muss also überprüft werden, ob wirklich diese positiven Effekte der polychronen Mediennutzung eingetreten sind oder nicht. Im Anschluss wird darum die Kommunikation der Gruppen bei der polychronen oder singulären Mediennutzung genauer betrachtet.

8.3 Vertiefende Untersuchungen der polychronen Mediennutzung

8.3.1 Geschwindigkeit der polychronen Mediennutzung

Die Untersuchung der Kommunikationsgeschwindigkeit bei Audio- und Chatgruppen zeigte eine signifikant höhere Kommunikationsgeschwindigkeit der Audiogruppen. Analog zu diesen Untersuchungen soll nun die polychrone Mediennutzung untersucht werden, um Einblick darein zu geben, warum keine Produktivitätsgewinne erzielt werden konnten.

Hypothesen über den Einfluss des Mediums

Die Hypothesen basieren auf grundlegenden Hypothesen von Löber und Schwabe (2007a).

Gruppen, denen beide Medien zur Verfügung stehen, können frei wählen, welche Medien sie wann einsetzen wollen. Damit steht ihnen die hohe Sprechgeschwindigkeit von Audio zur Verfügung. Darüber hinaus bietet sich Chat als zweites, vollständig zur Audiokommunikation paralleles Medium an. Sollte also der Audiokanal vollständig ausgelastet sein, so können die Nutzer immernoch über den Chatkanal beitragen. Die Nutzer der polychronen Medien haben beide Kommunikationsmedien zur Verfügung und somit auf jeden Fall immer das schnellere Medium und ein zusätzliches als parallele Kommunikationsmöglichkeit.

H1.poly vs audio: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, erreichen polychrone Gruppen pro Nutzer eine höhere Kommunikationsgeschwindigkeit als Audiogruppen.

H1.poly vs chat: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, erreichen polychrone Gruppen pro Nutzer eine höhere Kommunikationsgeschwindigkeit als Chatgruppen.

Gruppen mit beiden Medien können sich durch die Auswahl der Chatkommunikation von der schlechten Skalierung von Audio befreien. Dementsprechend müssten sie bessere Werte als Audio erreichen. Andererseits trifft sie die Produktivitäts- und Sprachblockade des einzigen Audiokanals härter als die Chatgruppen. Da diese keinen Audiokanal haben, wird hier dieser Teil der Verlangsamung nicht eintreten. Im besten

Fall würden die Gruppen mit beiden Medien vollständig auf die Nutzung von Chat überschwenken, um so möglichst wenig vom Verlust der allgemeinen Kommunikationsgeschwindigkeit getroffen zu werden. Im schlimmsten Fall würden sie vollständig die Audiokommunikation nutzen und damit voll betroffen werden. Dementsprechend dürften die Auswirkungen auf die polychronen Gruppen zwischen denen auf die Chat- und auf die Audiogruppen liegen. Es sollte also gelten:

H2.poly vs audio: Polychrone Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, verlieren weniger Kommunikationsgeschwindigkeit pro Nutzer aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Audiogruppen.

H2.poly vs chat: Chatgruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, verlieren weniger Kommunikationsgeschwindigkeit pro Nutzer aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als polychrone Gruppen.

Bei den Gruppen mit Audio- oder Chat zeigte sich, dass die Qualität des Gruppenergebnisses mit der Komplexität der Zeichnungen korreliert. Dies sollte auch für die polychronen Gruppen gelten.

H2.poly vs audio: Polychrone Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, verlieren weniger Kommunikationsgeschwindigkeit pro Nutzer aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Audiogruppen.

Auch für die polychronen Gruppen mit Audio- und Chatkommunikation gilt es zu untersuchen, ob die Kommunikationsgeschwindigkeit mit der Produktivität korreliert. Dabei ist grundlegend davon auszugehen, dass die hohe Kommunikationsgeschwindigkeit der polychronen Gruppen zu einer höheren Produktivität führt.

H3: Für Aufgaben mit offenem Umfang korreliert die Kommunikationsgeschwindigkeit polychroner Gruppen positiv mit der Produktivität.

Analog zu den Untersuchungen zur Nutzung von Audio oder Chat findet hier ebenfalls eine Untersuchung statt, ob die Kommunikationsgeschwindigkeit mit der Zufriedenheit korreliert. Je schneller die Gruppen kommunizieren können, desto mehr können die Teilnehmer am Gruppenergebnis partizipieren. Dies sollte sich auf die Zufriedenheit positiv auswirken. Dementsprechend sollte gelten:

H4u: Für Aufgaben mit offenem Umfang korreliert die Kommunikationsgeschwindigkeit polychroner Gruppen positiv mit der Zufriedenheit.

Methode

Bei den Gruppen mit beiden Medien wurden die Daten der Audio- und Chatprotokoll analog zu den Untersuchungen mit Audio oder Chat analysiert (siehe Kapitel 7.1.3). Um die Verständlichkeit der Protokolle zu erhöhen und eine gemeinsame Zeitleiste für

die qualitative Analyse zu ermöglichen, hat Petra Lustenberger die Chatdateien umstrukturiert (Lustenberger 2007). Dies ermöglicht einen Import der Chatnachrichten in Audacity als separate Spur.

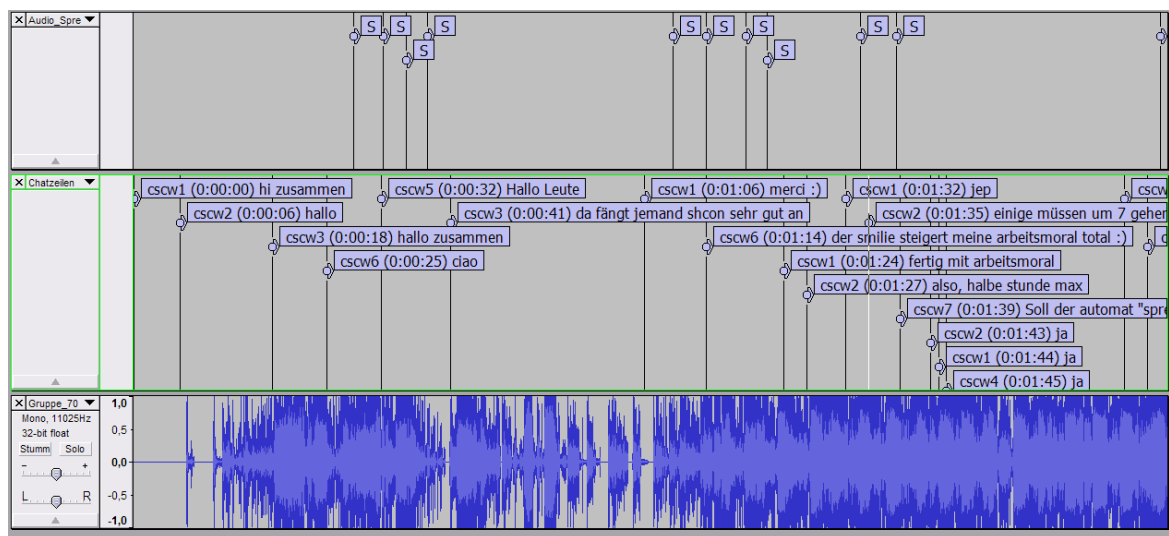


Abbildung 8.7: Audacity Ansicht eines Audioprotokolls mit annotierten Sprecherwechseln und synchronisierten Chatnachrichten

Wie in Abbildung 8.7 ersichtlich, ist es so möglich, gleichzeitig zum gehörten Gespräch die jeweils versendten Chatnachrichten nachzuvollziehen. Die polychronen Gruppen wurden von Sebastian Weinhold und Alberto Sanz transkribiert.

Ergebnisse

Größe	Variable Buchstaben pro Minute (Wörter pro Minute)	MW	SA	One-Way Anova HSD
4	Audio	608 (107)	198 (36)	F(2,27)=23,3; p<0,01 HSD=235,3; p<0,01 HSD=-203,5; p=0,01
	Chat	169 (29)	85 (15)	
	Polychron	372 (65)	126 (28)	
7	Audio	629 (110)	212 (37)	F(2,27)=15,0; p<0,01 HSD=282; p<0,01 HSD=-59,7; p=0,966
	Chat	244 (39)	145 (23)	
	Polychron	347 (59)	115 (24)	

Tabelle 8.4: Darstellung der Ergebnisse der Untersuchung der Kommunikationsgeschwindigkeit bei der Post-Designaufgabe

Zur besseren Orientierung werden in Tabelle 8.4 nochmals die Mittelwerte und Standardabweichungen der Gruppen mit nur Audio oder Chat präsentiert werden.

Untersuchungsziel: H1.poly vs audio: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, erreichen polychrone Gruppen eine höhere Kommunikationsgeschwindigkeit als Audiogruppen.

Ergebnis: Es gibt einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Medien ($\text{HSD}(n=40)=-259$; $p<0,01$). Jedoch haben Audiogruppen eine signifikant höhere Kommunikationsgeschwindigkeit als polychrone Gruppen. Hypothese H1m.poly vs audio ist damit **widerlegt**.

Untersuchungsziel: H1.poly vs chat: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, erreichen polychrone Gruppen eine höhere Kommunikationsgeschwindigkeit als Chatgruppen.

Ergebnis: Es gibt einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Medien ($\text{HSD}(n=40)=153$; $p<0,01$). Polychrone Gruppen haben eine signifikant höhere Kommunikationsgeschwindigkeit als Chatgruppen. Hypothese H1.poly vs chat ist damit **bestätigt**.

Untersuchungsziel: H2.poly vs audio: Polychrone Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, verlieren weniger Kommunikationsgeschwindigkeit pro Nutzer aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Audiogruppen.

Ergebnis: Es gibt keinen signifikanten Unterschied in der Kommunikationsgeschwindigkeit aufgrund der Interaktion von Medium und Gruppengröße für den Vergleich von Audio und polychronen Gruppen ($F(1,36)=0,193$; $p=0,663$). Hypothese H2.poly vs audio ist damit **nicht bestätigt**.

Untersuchungsziel: H2.poly vs chat: Chatgruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, verlieren weniger Kommunikationsgeschwindigkeit pro Nutzer aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als polychrone Gruppen.

Ergebnis: Es gibt ebenfalls keinen signifikanten Unterschied in der Kommunikationsgeschwindigkeit aufgrund der Interaktion von Medium und Gruppengröße für den Vergleich von Chat und polychronen Gruppen ($F(1,36)=1,772$; $p=0,191$). Hypothese H2.poly vs chat ist damit **nicht bestätigt**.

Die Gruppengröße beeinflusst die Kommunikationsgeschwindigkeit ebenfalls nicht signifikant ($F(1,54)=0,356$; $p=0,553$).

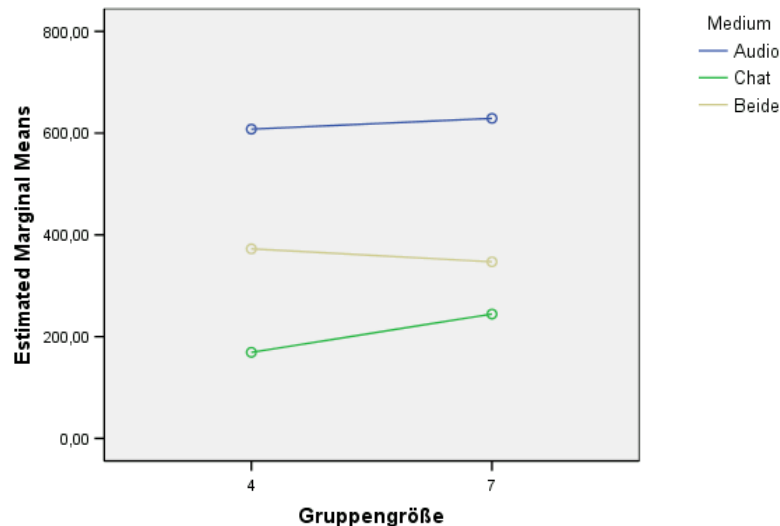


Abbildung 8.8: Abhängigkeit der Kommunikationsgeschwindigkeit von der Gruppengröße und dem Medium bei der Arbeit an der Designaufgabe

Untersuchungsziel: H3: Für Aufgaben mit offenem Umfang beeinflusst die polychrone Kommunikationsgeschwindigkeit die Produktivität positiv.

Ergebnis: Es gibt keine signifikante Korrelation zwischen der Kommunikationsgeschwindigkeit und der Produktivität (einseitige pearson Korrelation ($n=20$)= $-0,058$; $p=0,405$). Hypothese H3m ist damit **nicht bestätigt**.

Untersuchungsziel: H4: Für Aufgaben mit offenem Umfang beeinflusst die polychrone Kommunikationsgeschwindigkeit die Zufriedenheit positiv.

Ergebnis: Es gibt eine signifikante Korrelation zwischen der Kommunikationsgeschwindigkeit und der Zufriedenheit (einseitige pearson Korrelation ($n=20$)= $-0,508$; $p=0,011$ bzw $p=0,022$ für zweiseitigen Test). Jedoch widerspricht die Korrelation der vermuteten Effektrichtung. Hypothese H4m ist damit **widerlegt**.

Untersuchung über die polychrone Nutzung des Mediums In der untersuchten Minute nutzen bei den Vierergruppen 5 Gruppen das Audiomedium exklusiv, 3 Gruppen das Chatmedium. Die anderen beiden Gruppen nutzen vorwiegend Audio (72% und 93% der Kommunikation).

Bei den Siebenergruppen war das Bild differenzierter. Hier nutzten 2 Gruppen Audio und 2 Gruppen Chat exklusiv. 2 Gruppen favorisierten Chat (26% und 31% Audionutzung), während die anderen 4 Gruppen Audio eher verwendeten (94%-99% Audionutzung).

Der Unterschied im Anteil Chat zu Audio zwischen den beiden Gruppengröße ist nicht signifikant ($t(18)=0,069$; $p=0,946$). Es gibt also keine signifikante Änderung in

der Auswahl des Mediums aufgrund der Gruppengröße.

Es gibt eine signifikante Korrelation zwischen dem Anteil von Audio an der polychronen Kommunikation und der Qualität (zweiseitige pearson Korrelation ($n=20$)= $0,491$; $p=0,028$). Einen Zusammenhang zur Zufriedenheit (zweiseitige pearson Korrelation ($n=20$)= $0,052$; $p=0,609$) oder Produktivität (zweiseitige pearson Korrelation ($n=20$)= $0,077$; $p=0,747$) ist nicht feststellbar.

Eine mögliche Erklärung für die niedrigere Kommunikationsgeschwindigkeit der polychronen Gruppen gegenüber den Audiogruppen wäre die Einbeziehung der Gruppen die fast nur Chat nutzen. Eine Berechnung der Kommunikationsgeschwindigkeit ausschliesslich für die Gruppen, die mehr als 50% Audio verwendet haben zeigt jedoch die gleichen Ergebnisse wie für alle polychronen Gruppen. Diese Gruppen weisen immer noch eine signifikant niedrigere Kommunikationsgeschwindigkeit auf als die Audiogruppen ($HSD=-211$, $p<0,01$) und eine signifikant höhere Kommunikationsgeschwindigkeit als die Chatgruppen ($HSD=200$, $p<0,01$).

Die beiden Gruppen mit der besonders hohen Produktivität weisen keine besonderen Kommunikationsgeschwindigkeitswerte auf (Gruppe 401: 297 Zeichen pro Minute, Gruppe 702: 322 Zeichen pro Minute).

Zusammenfassung der Ergebnisse

	Hypothese	Designaufgabe
Vierergruppen		$A>B$; $B>C$
Siebenergruppen		$A>B$; $B=C$
Medium	H1	$A>B$; $B>C$
Verschlechterung aufgrund der Erhöhung der Gruppengröße	H2	$B=A$; $B=C$

Legende: A=Audio; B=Beide Medien, C=Chat

Tabelle 8.5: Zusammenfassung der Untersuchung der Kommunikationsgeschwindigkeit

Diskussion

Die Ergebnisse der polychronen Gruppen sind auf den ersten Blick erstaunlich. Offensichtlich sind Gruppen, die polychron Audio und Chat zur Verfügung haben, in ihrer Kommunikation signifikant langsamer als Gruppen, die nur Audio verwenden, aber signifikant schneller als Gruppen, die Chat verwenden.

Dabei nutzen die Gruppenmitglieder ihre Medien kaum gleichzeitig polychron. Wenn man einen Nutzungsanteil von mindestens 10% für die gleichzeitige, polychrone

Nutzung als notwendig ansieht, dann gab es bei den Vierergruppen eine und bei den Siebenergruppen auch nur 2 gleichzeitige, polychron beide Medien nutzende Gruppen. Alle anderen Gruppen entschieden sich entweder exklusiv oder weitestgehend für ein Medium. Dabei wurde primär Audio verwendet.

Eine gleichzeitige, polychrone Mediennutzung ist also offensichtlich von den Anwendern nicht gewünscht. Bei der Diskussion der Produktivitätsdaten der polychronen Gruppen wurde vermutet, dass die Gruppen kognitiv überlastet sind. Diese Vermutung wird von den vorliegenden Kommunikationsdaten weiter unterstützt.

Es gibt eine Korrelation zwischen dem Anteil der Audionutzung und der Qualität des Postamtdesigns. Die Korrelation trifft keine Aussage über Ursache und Wirkung. Jedoch ist sie ein Anzeichen, dass Gruppen, die eher Audio bei der polychronen Medienwahl bevorzugen, auch Gruppen sind, bei denen die Qualität des Designs tendenziell höher ist.

Mit der Theorie über die Komplexität der Kommunikation von Te'eni (2001) lässt sich diese Beobachtung besser verstehen. Wie oben dargelegt, war die Auswahl des Mediums bei vielen Gruppen eine fast exklusive Entscheidung. Eine gleichzeitige, polychrone Nutzung wurde selten vorgenommen. Die Gruppenmitglieder entschieden sich entweder für eine überwiegende Audionutzung oder für die Verwendung von Chat. Diese Entscheidung senkt die Komplexität der Kommunikation, da nicht mehr auf zwei Medien gleichzeitig geachtet werden muss. Und mit der Komplexität sinkt die kognitive Last auf den Nutzer. Dies wirkt sich einerseits direkt positiv auf die Gruppenarbeit aus, da die kognitive Überlastung durch eine Informationsüberflutung abnimmt (Hiltz und Turoff 1985; Schwabe 1995). Zudem müssen die Nutzer auch nicht Informationen aus verschiedenen Quellen konsolidieren (Sweller 1988, 1989; Chandler und Sweller 1991).

Die dominante Auswahl von Audio lässt sich im Kontext der Kommunikationskomplexität erklären. Erstens ist Audiokommunikation grundlegend leichter zu bedienen als Chatkommunikation. Zweitens kann eine Chatnachricht leichter ignoriert werden als eine Audionachricht. Die Chatnachricht wird im Kommunikationsfenster angezeigt und kann gelesen oder ignoriert werden, je nach Belieben des Nutzers. Audiokommunikation kann nicht ignoriert werden. Die Stimme ist mit dem Moment des Absendens zu hören. Der Empfänger kann den Zeitpunkt der Verarbeitung nicht selbst wählen. Selbst wenn er den Inhalt der Sprache ignoriert, so ist alleine die Stimme des Senders eine Ablenkung. Sogar non-verbale Signale wie Husten, Geräusche im Hintergrund etc. führen über den Audiokanal zur Störung. Diese kann nur durch ein Ablegen der Kopfhörer oder Beenden des Sprachübertragungsprogramms vermieden werden. Insofern ist es weniger Aufwand, den Chatkanal nicht zu verwenden als den Audiokanal.

Es ist offensichtlich, dass polychrone Gruppen die Möglichkeiten der hohen Kommunikationsgeschwindigkeit von zwei Medien nicht ausschöpfen können. Sie sind nicht mal in der Lage, die Geschwindigkeit zu erreichen, die Gruppen mit nur Audio aufweisen.

Die Möglichkeit, ein zweites Medium zu nutzen, führt zu einer so hohen Kommunikationskomplexität und kognitiven Belastung, dass selbst, wenn nur eines der beiden Medien verwendet wird, diese Nutzung nicht so schnell erfolgen kann wie in Gruppen ohne diese Auswahlmöglichkeit.

Diese wirkt sich auch auf die Zufriedenheitswerten der Gruppen aus. Gruppen mit hoher polychroner Kommunikationsgeschwindigkeit zeigen gleichzeitig auch sehr niedrige Zufriedenheitswerte. Dieser nach (Cohen 1988) große Korrelationseffekt deutet ganz klar auf die kognitive Überlastung der Gruppenmitglieder hin. Wenn Gruppen wirklich ihre Medien sequentiell oder gleichzeitig polychron einsetzen, so scheint dies unweigerlich zu einer hohen Belastung für die Gruppenmitglieder zu führen. Diese Belastung verhindert wahrscheinlich einerseits eine produktive Aufgabenbearbeitung, andererseits zu einer hohen Unzufriedenheit der Nutzer.

Gruppen versuchen ihre kognitive Belastung durch die Reduktion der Kommunikation auf einen Medienkanal zu reduzieren. Eine gleichzeitige, polychrone Nutzung ist kaum feststellbar. Vielmehr ist es sogar so, dass es Anzeichen gibt, die darauf hindeuten, dass eine Reduktion der Kommunikation auf den Audiokanal zu einer höheren Qualität führt. Dementsprechend ist auch das Fehlen eines signifikanten Produktivitätsunterschiedes zu den Gruppen mit nur Audio oder Chat verständlich. Polychrone Gruppen verwenden ihre Medien nicht gleichzeitig, sondern höchstens sequentiell. Die Vorteile der sequentiellen, polychronen Mediennutzung sind aber offensichtlich nicht so groß, dass sie für einen signifikanten Produktivitätsvorsprung reichen.

8.3.2 Auswertung des gemeinsamen Materials polychroner Gruppen

Bei den Gruppen mit nur einem Medium zeigten die Audiogruppen eine deutlich stärkere Verschriftlichung ihrer Designideen als die Chatgruppen. Als Ursache wurde dabei das Fehlen eines Protokolls angesehen. Hingegen unterschieden sich die Gruppen mit Audio- oder Chatkommunikation nicht wesentlich in der Gestaltung ihrer grafischen Darstellung der Designs. Im Folgenden soll untersucht werden, wie sich die polychrone Medienwahl auf die Verwendung des gemeinsamen Materials auswirkt.

Hypothesen

Nach (Ballstaedt 1997, S.201) dient eine Abbildung oftmals der Identifikation und dem Vergleich von Objekten. Der mögliche Lösungsraum ist dabei eingeeengt und Alternativen sind ausgewählt. Dies ist besonders bei Aufgaben mit offenem Ende wichtig. Da hier der Lösungsraum potentiell unendlich ist, müssen die Gruppenmitglieder ihre persönliche Lösung näher spezifizieren und einengen. Die Abbildung kann bei dieser Arbeit helfen.

Dementsprechend kann man Strichzeichnungen zur Reduktion der Komplexität einsetzen (Ballstaedt 1997, S.227). Das gemeinsame Material (Schrage 1991) wird dabei auch verwendet, um ein gemeinsames Verständnis zu schaffen (Schwabe 1995, S.141).

Im Rahmen der Untersuchungen der Kommunikationsgeschwindigkeit wurde angenommen, dass die Gruppen mit polychroner Mediennutzung unter der hohen Kommunikationskomplexität und kognitiven Überlastung leiden. Wenn dem so ist, dann müsste die Reduktion von Komplexität durch die Schaffung von Abbildungen besonders interessant für die Gruppenmitglieder von polychronen Gruppen sein. Umfangreichere Darstellungen erlauben dabei die Festlegung von Interpretationen mehrdeutiger Aspekte.

Dementsprechend müssten die Gruppen mit beiden Medien komplexere Grafiken erstellen als die Gruppen mit nur Audio oder Chat. Diese komplexeren Grafiken könnten mehr Informationen tragen und somit den offenen Umfang des Postamt-Designs stärker einschränken. Besonders dürfte für die polychronen Gruppen die Möglichkeit wichtig sein, ein gemeinsames Verständnis zu finden und über die Arbeit am gemeinsamen Material eine implizite Fokussierung und Bearbeitungskordinierung zu erreichen (Schrage 1991; Schwabe 1995). Dies würde die komplexe Kommunikation und damit verbundene Kognitionsüberlastung vermeiden. Dementsprechend müsste gelten:

H1: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, erstellen polychrone Gruppen komplexere Designzeichnungen als Gruppen mit nur einem Medium.

Die Einzelhypothesen dazu sind:

H1.poly vs audio: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, erstellen polychrone Gruppen komplexere Designzeichnungen als Audiogruppen.

und

H1.poly vs chat: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, erstellen polychrone Gruppen komplexere Designzeichnungen als Chatgruppen.

Mit steigender Gruppengröße steigt die Kommunikationskomplexität und die kognitive Belastung der Gruppenmitglieder in polychronen Gruppen. Dies lässt sich sehr gut an den stark sinkenden Zufriedenheitswerten erkennen. Wenn also die Grafiken der kognitiven Entlastung der polychronen Gruppen dienen, dann müsste die Komplexität der Grafiken mit steigender Gruppengröße auch stark zunehmen.

Aufgrund der Untersuchung von Audio- und Chatgruppen ist bekannt, dass dort die Komplexität der Grafiken kaum zunimmt mit steigender Gruppengröße. Dementsprechend müssten polychrone Gruppen hier eine höhere Steigerung der Komplexität der Grafiken aufweisen.

H2: Polychrone Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, gewinnen mehr an Darstellungskomplexität aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Gruppen mit nur einem Medium.

Die Einzelhypothesen dazu sind:

H2.poly vs audio: Polychrone Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, gewinnen mehr an Darstellungskomplexität aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Audiogruppen.

und

H2.poly vs chat: Polychrone Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, gewinnen mehr an Darstellungskomplexität aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Chatgruppen.

Im Gegensatz zu Gruppen mit ausschließlich Audiokommunikation haben polychrone Gruppen die Möglichkeit, innerhalb des Chatmediums ihre Kommunikation zu speichern. Aus den Untersuchungen zur Kommunikationsgeschwindigkeit her ist bekannt, dass die Kommunikation in diesen Gruppen vornehmlich über einen Kommunikationskanal fließt. Bei Gruppen, die Audio präferieren, kann somit der Chatkanal als reiner Informationsspeicher verwendet werden. Darenin eingegebene Informationen bleiben persistent erhalten. Sie können der Media-Synchronicity-Theorie entsprechend später wiederverwendet werden.

Dementsprechend gibt es für die polychronen Gruppen weniger Bedarf, ihre Designideen auf das Whiteboard zu notieren als für Audiogruppen. Somit sollte gelten:

H3: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, gibt es einen signifikanten Unterschied zwischen den Medien im Textumfang zur Designbeschreibung.

H3.poly vs audio: Audiogruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, schreiben mehr Text über ihr Design als polychrone Gruppen.

Gleichzeitig ist die Nutzung des polychronen Mediums mit Medienbrüchen zwischen den beiden Medien gekennzeichnet. Kommunikation im Audiokanal muss für den Chatkanal verschriftlicht werden. Textfragmente aus dem Chatkanal hingegen können nur durch Vorlesen in den Audiokanal gelangen. Insofern hat das gemeinsame Material auf dem Whiteboard einen wesentlichen Vorteil. Fakten, die auf dem Whiteboard hinterlegt werden, fließen in das Endergebnis der Gruppenarbeit ein, während die Kommunikation auf einem der beiden Medien erst noch transferiert werden muss. Insofern dürfte die Nutzung des Whiteboards bei polychronen Gruppen höher sein als bei Chatgruppen. Die Medienbrüche zwischen den beiden polychronen Medien sollten dazu führen, dass die Nutzer eher bereit sind, den Aufwand zu vollbringen, der für die Darlegung der Fakten auf dem Whiteboard nötig ist. Es sollte also gelten:

H3.poly vs chat: Polychrone Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, schreiben mehr Text über ihr Design als Chatgruppen.

Die bisherigen Untersuchungen zu Audio- und Chatgruppen gaben keinen Hinweis darauf, dass sich die Gruppen mit steigender Gruppengröße unterschiedlich in ihrer schriftlichen Ausarbeitung des Designs verhalten. Audiogruppen haben unabhängig von der Gruppengröße mehr Aspekte des Designs schriftlich niedergelegt. Dementsprechend ist auch hier nicht von einem besonderen Einfluss der Gruppengröße auf die Effekte der Medienwahl auszugehen.

Analog zu den Ergebnissen der Gruppen mit nur einem Medium wird der Zusammenhang zwischen den textlichen und grafischen Bestandteilen des Designs und der Qualität formuliert:

H5: Es gibt einen positiven Zusammenhang zwischen der Komplexität der Abbildung und der Qualität des Designs.

und

H6: Es gibt einen positiven Zusammenhang zwischen dem Umfang der textlichen Designbeschreibung und der Qualität des Designs.

Methode

Die Auswertung der textlichen und grafischen Bestandteile der Designs der polychronen Gruppen erfolgte identisch wie bei den Gruppen mit nur einem Medium.

Ergebnisse

Grafische Beschreibung

Größe	Variable Anzahl Zeichenaktionen	MW	SA	One-Way ANOVA HSD
4				$F(2,57)=3,307$; $p=0,052$
	Audio	26,6	14,9	HSD=-16,1; $p=0,204$
	Chat	19,7	21,5	HSD=-23,0; $p=0,047$
	Polychrone Gruppen	42,7	24,0	
7				$F(2,27)=2,177$ $p=0,133$
	Audio	24,4	21,1	HSD=-34,2; $p=0,127$
	Chat	33,7	38,0	HSD=-24,0; $p=0,321$
	Polychrone Gruppen	58,6	49,2	

Tabelle 8.6: Darstellung der Ergebnisse der Untersuchung der grafischen Designdarstellung bei der Design-Aufgabe

Untersuchungsziel: H1: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, erstellen polychrone Gruppen komplexere Designzeichnungen als Gruppen mit nur einem Medium.

Ergebnis: Der Unterschied in der Anzahl von Zeichenaktionen, die zur Erstellung der Designgrafik durchgeführt werden, ist bei polychronen Gruppen deutlich höher als bei Gruppen mit nur einem Medium ($F(2,54)=4,334$; $p=0,018$, partial $\eta^2=13,8\%$). Hypothese H1 ist damit **bestätigt**.

Für die Subhypothesen gilt:

Untersuchungsziel: H1.poly vs audio: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, erstellen polychrone Gruppen komplexere Designzeichnungen als Audiogruppen.

Ergebnis: Es gibt einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Medien ($HSD(n=40)=25,15$; $p=0,031$). Polychrone Gruppen zeichnen signifikant komplexere Darstellungen als Audiogruppen. Hypothese H1.poly vs audio ist damit **bestätigt**.

Untersuchungsziel: H1.poly vs chat: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, erstellen polychrone Gruppen komplexere Designzeichnungen als Chatgruppen.

Ergebnis: Es gibt einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Medien ($HSD(n=40)=24$; $p=0,042$). Polychrone Gruppen zeichnen signifikant komplexere Darstellungen als Chatgruppen. Hypothese H1.poly vs chat ist damit **bestätigt**.

Untersuchungsziel: H2.poly vs audio: Polychrone Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, gewinnen mehr an Darstellungskomplexität aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Audiogruppen.

Ergebnis: Es gibt keinen statistischen Unterschied in der Interaktion zwischen Medium und Gruppengröße hinsichtlich der Anzahl von Zeichenaktionen zur Designerstellung ($F(2,36)=0,894$; $p=0,351$). Hypothese H2.poly vs audio ist damit **nicht bestätigt**.

Untersuchungsziel: H2.poly vs chat: Polychrone Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, gewinnen mehr an Darstellungskomplexität aufgrund der Steigerung der Gruppengröße als Chatgruppen.

Ergebnis: Es gibt keinen statistischen Unterschied in der Interaktion zwischen Medium und Gruppengröße hinsichtlich der Anzahl von Zeichenaktionen zur Designerstellung ($F(2,36)=1,823$; $p=0,185$). Hypothese H2.poly vs chat ist damit **nicht bestätigt**.

Auch die Gruppengröße hat keinen signifikanten Effekt auf die Anzahl von Zeichenaktionen, die zur Designbeschreibung verwendet werden ($F(1,54)=1,377$; $p=0,246$).

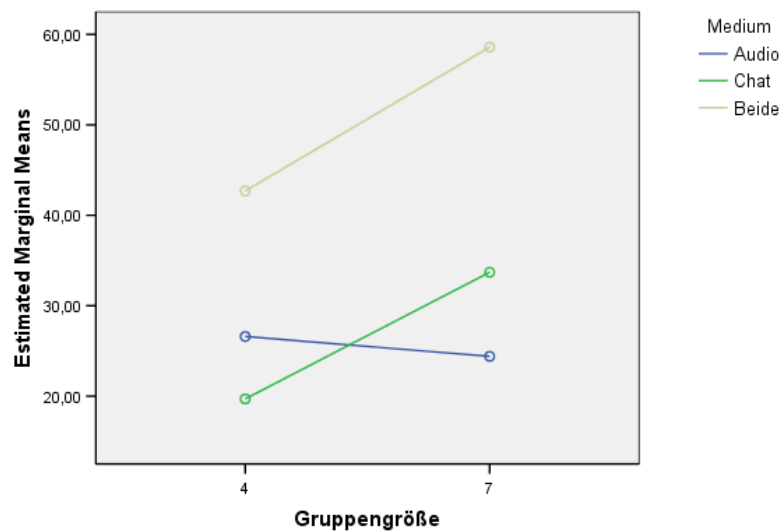


Abbildung 8.9: Abhängigkeit der Anzahl von Zeichenaktionen von der Gruppengröße und dem Medium bei der Arbeit an der Designaufgabe

Textliche Beschreibung

Größe	Variable Anzahl Buchstaben	MW	SA	One-Way ANOVA HSD
4	Audio	1093	400	F(2,57)=0,004; p=0,952 HSD=195; p=0,673 HSD=71,5; p=0,948
	Chat	969	367	
	Polychrone Gruppen	897	701	
7	Audio	1504	546	F(2,57)=3,307; p=0,052 HSD=464,1; p=0,141 HSD=-59,7; p=0,966
	Chat	980	453	
	Polychrone Gruppen	1039	580	

Tabelle 8.7: Darstellung der Ergebnisse der Untersuchung der textlichen Designdarstellung bei der Design-Aufgabe

Untersuchungsziel: H3: Bei Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, gibt es einen signifikanten Unterschied zwischen den Medien im Textumfang zur Designbeschreibung.

Ergebnis: Der Unterschied in der Anzahl von Buchstaben, die zur Beschreibung des Designs verwendet wurden, ist von der Medienwahl abhängig. Die Medien unterscheiden sich schwach signifikant voneinander ($F(2,54)=2,631$; $p=0,081$, partial $\eta^2=8,9\%$).

Für die Subhypothesen gilt:

Untersuchungsziel: H3.poly vs audio: Audiogruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, schreiben mehr Text über ihr Design als polychrone Gruppen.

Ergebnis: Es gibt keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Mediensettings ($HSD(n=40)=-330$; $p=0,121$). Hypothese H3.poly vs audio ist damit **nicht bestätigt**.

Untersuchungsziel: H3.poly vs chat: Polychrone Gruppen, die an einer Aufgabe mit offenem Umfang arbeiten, schreiben mehr Text über ihr Design als Chatgruppen.

Ergebnis: Es gibt keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Medien ($HSD(n=40)=5,9$; $p=0,999$). Hypothese H3.poly vs chat ist damit **nicht bestätigt**.

Auch die Gruppengröße hat keinen signifikanten Effekt auf die Anzahl von Buchstaben, die zur Designbeschreibung verwendet werden ($F(1,54)=1,962$; $p=0,167$). Auch die Interaktion zwischen Gruppengröße und Medienwahl hat keinen signifikanten Einfluss auf die Anzahl von Buchstaben ($F(2,54)=0,766$; $p=0,470$).

Zusammenhang zwischen Darstellung und Qualität

Untersuchungsziel: H5: Es gibt einen positiven Zusammenhang zwischen der Komplexität der Abbildung und der Qualität des Designs bei polychronen Gruppen.

Ergebnis: Es gibt eine schwache Korrelation zwischen den Buchstaben zur Designbeschreibung und der Qualität (einseitige Pearson Korrelation($n=20$)= $0,338$; $p=0,072$).

Hypothese H5 ist damit **tendenziell bestätigt**.

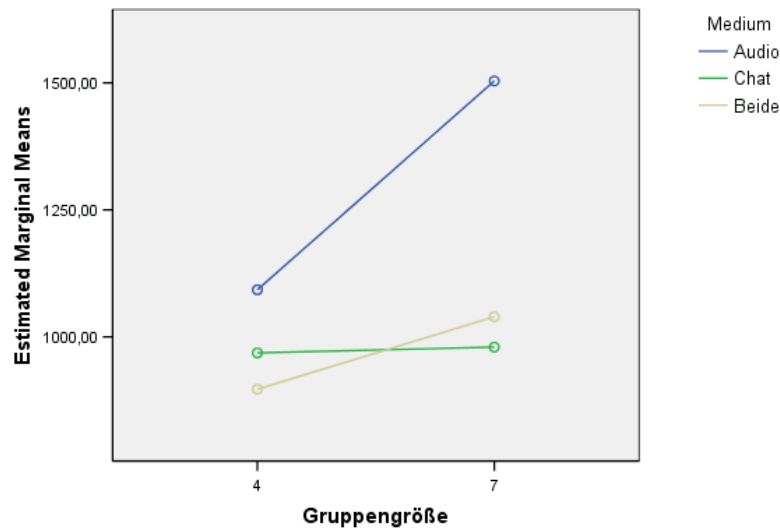


Abbildung 8.10: Abhängigkeit der Anzahl von Buchstaben von der Gruppengröße und dem Medium bei der Arbeit an der Designaufgabe

Untersuchungsziel: H6: Es gibt einen positiven Zusammenhang zwischen dem Umfang der textlichen Designbeschreibung und der Qualität des Designs.

Ergebnis: Ebenfalls gibt es keine Korrelation zwischen den Zeichenaktionen zur Grafikerstellung und der Qualität (einseitige Pearson Korrelation($n=20$)= $0,125$; $p=0,299$).

Hypothese H6 ist damit **nicht bestätigt**.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Tabelle 8.8 fasst die Ergebnisse der Untersuchung des gemeinsamen Materials bei polychronen Gruppen zusammen.

	Hypothese	Designaufgabe
Viererguppen		$B > C$; $B = A$
Siebenergruppen		$B = A$; $B = C$
Medium	H1	$B > A$; $B > C$
Verschlechterung aufgrund der Erhöhung der Gruppengröße	H2	$B = A$; $B = C$
Legende: A=Audio; B=Beide Medien, C=Chat		

Tabelle 8.8: Zusammenfassung der Untersuchung der Komplexität der Zeichnungen

	Hypothese	Designaufgabe
Viererguppen		B=A; B=C
Siebenergruppen		B=A; B=C
Medium	H3	B=A; B=C
Verschlechterung aufgrund der Erhöhung der Gruppengröße	H4	B=A; B=C

Legende: A=Audio; B=Beide Medien, C=Chat

Tabelle 8.9: Zusammenfassung der Untersuchung des Umfangs der textlichen Beschreibung

Diskussion

Grafische Beschreibung der Aufgabenlösung

Polychrone Gruppen erzeugen komplexere Grafiken als Gruppen mit nur einem Medium. Offensichtlich verwenden die Gruppenmitglieder von polychronen Gruppen mehr Zeit und Mühe damit, die Grafiken detailliert zu gestalten. Nach den Kognitionswissenschaften ist diese Darstellung ein Versuch, den Lösungsraum einzuengen und Mehrdeutigkeiten zu entfernen (Ballstaedt 1997).

Das gemeinsame Material wird also bei den polychronen Gruppen verstärkt auch eingesetzt, um die Aufgabe selbst zu bearbeiten. Dabei wird es als gemeinsames Material verwendet. Die Gruppe kann es gemeinsam und parallel zueinander editieren. Gerade bei den polychronen Gruppen findet also eine sehr rege Nutzung statt. Diese deutet darauf hin, dass das gemeinsame Material die 3 von Schwabe (1995) und Schrage (1991) aufgezeigten Funktionen einnimmt.

Die Kommunikationsgeschwindigkeit der polychronen Gruppen liegt noch unter der von Gruppen, die nur Audio verwenden. Polychrone Gruppen zeigen also klare Anzeichen von kognitiver Überbeanspruchung der Gruppenmitglieder bei gleichzeitiger, polychroner Mediennutzung. Zudem konzentrieren die Gruppenmitglieder ihre Arbeit auf die grafische Darstellung. Diese erlaubt eine hohe Verdichtung an Informationen bei gleichzeitiger starker Reduktion von Mehrdeutigkeit (Ballstaedt 1997). Die Arbeit am gemeinsamen Material ermöglicht somit eine Auflösung der Meinungsunterschiede auf einer sehr verdichteten Ebene.

Dies sollte es erlauben, die Komplexität innerhalb der Kommunikation zu reduzieren. Durch die Auslagerung von Aussagen und Interpretationen in die Grafik müssen weniger Informationen mit den polychronen Medien kommuniziert werden. Dadurch würde der kognitive Aufwand sinken, den man auf das Zusammenfügen der Informationen aus den beiden Medienkanälen verwenden muss.

Polychrone Gruppen verwenden also sehr stark den grafischen Aspekt des gemeinsamen Materials. Dabei ist die Komplexität der Grafik tendentiell leicht mit der Pro-

duktivität gekoppelt. Die Daten deuten einen möglichen Zusammenhang an, jedoch ist dieser schwächer als bei den Gruppen mit nur einem Medium.

Dieser Zusammenhang könnte jedoch die Produktivität der polychronen Gruppen erklären. Die Gruppen zeigten eine niedrige Kommunikationsgeschwindigkeit im Vergleich zu den Audiogruppen auf. Die Hinweise deuten darauf hin, dass polychrone Gruppen das gemeinsame Material nutzen, um die hohen kognitiven Belastungen und die damit verbundene niedrige Kommunikationsgeschwindigkeit der polychronen Mediennutzung zu kompensieren. Das gemeinsame Material würde somit die Komplexität der polychronen Kommunikation soweit reduzieren, dass eine vergleichbare Produktivität wie bei den Audio- und Chatgruppen erreicht werden kann.

Textliche Beschreibung der Aufgabenlösung

Es gibt keinen signifikanten Unterschied zwischen den polychronen Gruppen und den Gruppen mit nur Audio- oder Chatkommunikation. Die polychronen Gruppen verhalten sich etwa gleich wie die Gruppen mit nur Chat als Medium. Eine Externalisierung auf das Whiteboard, wie sie bei den Audiogruppen stattfindet, ist bei den polychronen Medien also nicht feststellbar.

Hier bietet vielleicht der schriftliche Chatkanal mit seinem Protokoll hinreichend Unterstützung für die Ideenspeicherung, so dass das gemeinsame Material nicht als Gruppendächtnis dienen muss, sondern ausschliesslich für die Präsentation des Ergebnisses verwendet wird.

Bei der Untersuchung der Kommunikationsgeschwindigkeit zeigte sich eine niedrige Nutzung des Chatkanals zur Kommunikation. Es könnte vermutet werden, dass der Chatkanal als persistentes, geteiltes Speichermedium Verwendung fand. Hier müssten aber weitere Untersuchungen erfolgen, um die Nutzung der Kommunikationskanäle genauer zu identifizieren.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass die Möglichkeiten zur textlichen Beschreibung des Designs von den polychronen Gruppen kaum genutzt werden.

9 Zusammenfassende Diskussion

Im folgenden Kapitel sollen die Erkenntnisse der Arbeit zusammengefasst werden. Dabei werden die verschiedenen Sichtweisen der Untersuchungen zusammengefügt. Dadurch sollen umfassende Einblicke in die Auswirkungen der Medienwahl zwischen Audio, Chat und der polychronen Mediennutzung gewonnen werden. Ferner wird auf die Auswirkung der Gruppengröße auf die Medienwahleffekte eingegangen.

9.1 Diskussion der Ergebnisse der Postamt-Designaufgabe

9.1.1 Übersicht über die Ergebnisse für Audio- und Chatkommunikation

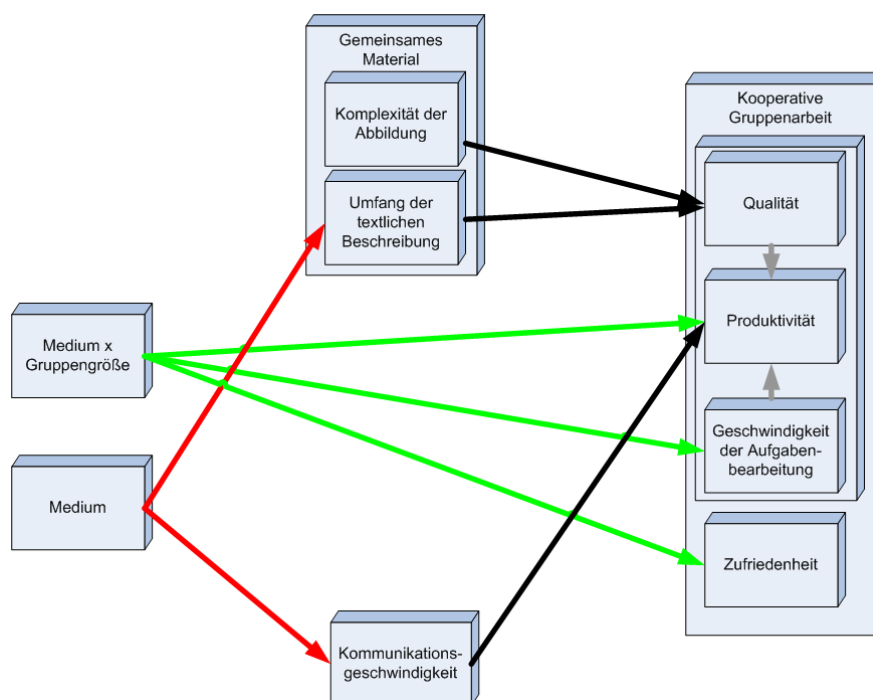


Abbildung 9.1: Statistisch signifikante Kernaussagen der Untersuchung der Postdesign-Aufgabe für Audio- und Chatgruppen

Abbildung 9.1 zeigt die statistisch signifikanten Zusammenhänge der Postamt-Aufgabe für den Vergleich von Audiogruppen mit Chatgruppen. Die roten Pfeile stehen für

einen statistisch signifikanten Vorsprung der Audiogruppen. Sie sind dabei zu lesen als: *Für beide Gruppengrößen haben Audiogruppen den höheren Wert für diese Variable.*

Grün steht für die statistisch signifikanten Interaktionen zwischen der Medienwahl und der Gruppengröße. Die grünen Pfeile sind dabei zu lesen als: *Audiogruppen zeigen bei Vierergruppen ein besseres Ergebnis, verlieren aber mit steigender Gruppengröße signifikant mehr an Wert für die Variable als Chatgruppen.* Schwarze, dicke Pfeile symbolisieren positive Korrelationen. In der Grafik nicht dargestellt sind signifikante Einzelfaktoren der ANOVA Tests (wie z.B. Die Medienwahl beeinflusst die Produktivität), die durch Interaktionen von Medienwahl und Gruppengröße verdeckt werden (siehe hierzu 5.7 bzw. (Hartung u. a. 2005, S.625ff)).

9.1.2 Erste Forschungsfrage

Die erste Forschungsfrage lautete: **„Wie beeinflusst die Medienwahl zwischen Audio und Chat die kooperative, verteilte Gruppenarbeit“**

Vierergruppen

Bei der Post-Designaufgabe zeigen die Vierergruppen durchwegs höhere Wert für alle gemessenen Faktoren. Audiogruppen sind signifikant schneller mit der Aufgabe fertig als die Chatgruppen. Dabei zeigen sie mindestens eine gleich hohe Qualität in ihrer Arbeit wie die Chatgruppen. Dies führt dann zu einer signifikant höheren Produktivität. Gleichzeitig sind Audionutzer auch mit ihrem Medium zufriedener. Audio wird von den Nutzern als angemessen komplex und leichter zu erlernen im Vergleich zur Chatkommunikation gesehen. Audionutzer verwenden ihr System auch lieber als die Chatnutzer.

Weitere Untersuchungen zeigen, dass Audionutzer deutlich schneller kommunizieren als Chatnutzer. Audio- und Chatgruppenmitglieder nutzen das Whiteboard in etwa gleich. Sowohl die textliche Darstellung, als auch die grafische Ausarbeitung des gemeinsamen Materials sind statistisch nicht signifikant unterschiedlich.

Siebenergruppen

Bei den Siebenergruppen gibt es bei der Post-Designaufgabe ein grundlegend unterschiedliches Ergebnis zu den Vierergruppen. Die Geschwindigkeit, Qualität und damit auch die Produktivität der Chatgruppen erreicht die Werte der Audiogruppen. Zudem sind die Chatnutzer signifikant zufriedener mit ihrem Medium als die Audionutzer. Chatnutzer fanden ihr System signifikant einfacher zu bedienen und fühlten sich bei der Verwendung des Systems sicherer als Audionutzer.

Die Audiogruppen zeigen eine signifikant höhere Kommunikationsgeschwindigkeit als die Chatgruppen. Das gemeinsame Material wird von den Audiogruppen signifikant häufiger dazu genutzt, ihre Designideen zu verschriftlichen als bei den Chatgruppen. Die Zeichenfunktionen benutzen die Gruppenmitglieder der beiden Medien gleichhäufig.

Fazit

Für Vierergruppen bei Aufgaben mit offenem Umfang ist die Audiokommunikation die schnellere, produktivere Kommunikationsform. Die vertraute, leicht erlernbare Kommunikation in Kleingruppen ermöglicht es den Audiogruppenmitgliedern, schnell und produktiv zu arbeiten. Dies spiegelt sich auch in einer hohen Zufriedenheit wieder. Chatnutzer hingegen können nur langsam schriftlich miteinander kommunizieren. Dies wirkt sich auch auf die Kommunikationsgeschwindigkeit aus, die nur einen Bruchteil der Geschwindigkeit der mündlichen Kommunikation erreicht.

Bei Siebenergruppen erreichen Chat- und Audiogruppen die gleiche Produktivität. Zwar kommunizierten die Audiogruppen noch immer viel schneller als die Chatgruppen, jedoch konnten sie diese hohe Kommunikationsgeschwindigkeit nicht in Produktivität umsetzen. Audionutzer sind zudem sehr unzufrieden mit ihrem Kommunikationsmedium. Die Nutzung ihres Mediums bei sieben Gruppenmitgliedern erscheint den Audionutzern weniger vertrauenswürdig als den Chatnutzern.

9.1.3 Zweite Forschungsfrage

Die zweite Forschungsfrage lautete: **„Hat die Gruppengröße in Verbindung mit einem bestimmten Medium Auswirkungen auf die kooperative, verteilte Gruppenarbeit?“**

Auch hier ist die Antwort: „Ja“

Mit steigender Gruppengröße sinken die Produktivität, Bearbeitungsgeschwindigkeit, Qualität und Zufriedenheit der Audiogruppen. Gleichzeitig können die Chatgruppen ihre Produktivität verbessern, und die Nutzer verlieren kaum an Zufriedenheit. In einer ersten Vermutung war die Parallelität als mögliche Erklärung für diese Produktivitäts- und Zufriedenheitsentwicklung vermutet worden. Die Media-Synchronicity-Theorie hebt sie als eine der wesentlichen Medieneigenschaften hervor. Zudem würde eine zunehmende, parallele Nutzung des Chatmediums mit steigender Gruppengröße die Produktivitätsverbesserung der Chatkommunikation gut erklären.

Die Untersuchung der Kommunikationsgeschwindigkeit zeigt jedoch keine signifikanten Verbesserungen der Kommunikationsgeschwindigkeit von Chatgruppen im Vergleich zu

Audiogruppen bei steigender Gruppengröße. Zwar können Chatgruppen ihre Kommunikationsgeschwindigkeit anheben, jedoch bei weitem nicht so stark, dass sie an die Geschwindigkeit der Audiogruppen anschliessen könnten.

Die Parallelität alleine ist also wahrscheinlich nicht für die Produktivitätsentwicklung verantwortlich. Allerdings gab die Untersuchung des gemeinsamen Materials Hinweise auf weitere Medieneigenschaften, welche eine Erklärung liefern könnten. Audiogruppen mit sieben Personen schreiben signifikant längere Texte als Chatgruppen über ihr Design. Die Media-Synchronicity-Theorie gibt dabei eine mögliche Erklärung. Die Audiokommunikation bietet keine Wiederverwendbarkeit der bisherigen Kommunikationsinhalte. Die einzige Möglichkeit, gesprochene Inhalte für alle zugänglich niederzulegen, ist die Verschriftlichung als gemeinsames Material.

Je mehr Audionutzer in der Gruppe sind, desto mehr steigen die Wartezeiten, die Diehl und Stroebe (1991, S.400) als Haupthindernis für die Produktivität von mündlich kommunizierenden Gruppen ausgemacht haben. In der Wartezeit auf eine Sprechmöglichkeit werden Ideen vergessen oder Zeit ungenutzt verschwendet, weil sich Gruppenmitglieder gedanklich immer wieder auf ihre Sprechzeit vorbereiten. Dementsprechend kann bei der mündlichen Kommunikation die Möglichkeit von schriftlichen Notizen oder gar die Schaffung eines gemeinsamen Materials die Produktivität massiv beeinflussen verbessern (Diehl und Stroebe 1991). Es erscheint somit sehr plausibel, dass Audionutzer gerade in großen Gruppen diese Möglichkeit des gemeinsamen Materials nutzen, um ihre Ideen aufzuschreiben.

Die schriftlichen Eingaben dienen dabei als gemeinsames Material, im Sinn eines gemeinsamen Gedächtnisses (Schwabe 2000, S.28). Doch mit intensiver Nutzung des gemeinsamen Materials müssen die Audionutzer nun Informationen aus mehreren Quellen (laufende Kommunikation, eigene Gedanken, niedergelegte Informationen im gemeinsamen Material) miteinander verbinden. Dies führt zu steigender kognitiver Last (Sweller 1988, 1989; Chandler und Sweller 1991).

Chatnutzer hingegen haben die Möglichkeit, jederzeit in ihrem Chatprotokoll vergangene Nachrichten aufzurufen. Damit können sie ihr Lesetempo der eigenen Präferenz anpassen. Ferner ist es ihnen möglich, relevante Stellen mit Copy&Paste erneut zu verwenden. Eine Nutzung des gemeinsamen Materials als Gedächtnis, ist somit weniger notwendig. Dementsprechend findet die Nutzung des gemeinsamen Materials auch nicht so stark statt wie bei Audiogruppen.

Diese Sichtweise wird auch von den Einzelfragen des SUS-Fragebogen gestützt. Waren bei den Vierergruppen die Audionutzer noch sehr stark von der angemessenen Komplexität und der einfachen Erlernbarkeit des Systems angetan, so waren bei den Siebenergruppen die Chatnutzer weit zufriedener mit ihrem Medium. Vor allem aber vertrauten sie ihrem Kommunikationsmedium mehr als die Audionutzer. Durch die stetige Protokollierung steht der Inhalt der Gespräche für jedes Gruppenmitglied jederzeit individuell gesteuert zur Verfügung.

Fazit

Audiogruppen verlieren sowohl an Produktivität, Bearbeitungsgeschwindigkeit, Lösungsqualität, aber ebenso an Zufriedenheit mit steigender Gruppengröße. Chatgruppen können mit der Steigerung sowohl an Qualität, Bearbeitungsgeschwindigkeit und Produktivität zulegen. Auch der Verlust an Nutzerzufriedenheit fällt deutlich geringer aus als bei den Audiogruppen.

Entgegen der Annahmen wirkt sich die Interaktion von Gruppengröße und Medienwahl jedoch nicht auf die Kommunikationsgeschwindigkeit oder die Arbeit mit dem gemeinsamen Material aus.

Die Ergebnisse dieser Studie bestätigen für die Vierergruppen grundlegend die Media-Synchronicity-Theorie. Audiogruppen verfügen über eine deutlich höhere Übertragungsgeschwindigkeit als Chatgruppen. Diese Geschwindigkeit korreliert positiv mit der Produktivität bei den Aufgaben mit offenem Umfang. Audiogruppen zeigen auch bei den Vierergruppen eine deutlich höhere Produktivität als die Chatgruppen, wie es den Empfehlungen der Media-Synchronicity-Theorie entspricht.

Bei den Siebergruppen hingegen wird eine wesentliche Lücke der Media-Synchronicity-Theorie sichtbar. Sie macht keine Aussagen darüber, ob und wie die Medieneigenschaften von einer steigenden Gruppengröße beeinflusst werden. Diese Arbeit hat eine Reihe von Hinweisen gesammelt, die darauf hindeuten, dass die Medieneigenschaften Parallelität, Überarbeitbarkeit und Wiederverwendbarkeit einen wesentlichen Einfluss auf die Produktivität von großen Gruppen haben könnten. Dies könnte ein Impuls sein, die Media-Synchronicity-Theorie um die Dimension der Gruppengröße zu erweitern.

9.1.4 Polychrone Kommunikation

Ursprünglich wurde im Rahmen dieser Arbeit argumentiert, dass eine polychrone Mediennutzung, egal ob sequentiell oder gleichzeitig, eine Erhöhung von Produktivität und Zufriedenheit zur Folge haben müsste. Dies konnte durch die Daten nicht bestätigt werden.

Die polychronen Gruppen konnten die theoretisch vorhandenen Vorteile ihrer Medien nicht nutzen. So waren weder die Produktivität noch ihre Teilgrößen Bearbeitungsgeschwindigkeit oder Qualität signifikant unterschiedlich zu den Gruppen mit nur Audio- oder nur Chatkommunikation. Auch die Kommunikationsgeschwindigkeit der polychronen Gruppen lag deutlich unter der von Audiogruppen.

Polychrone Gruppen zeigen klare Anzeichen dafür, dass die Nutzer durch die Medienvielfalt überfordert sind. Die Nutzer bewerten ihr Kommunikationssystem als mühsam, schwer zu bedienen und zu komplex. Ferner meinten die Nutzer, dass sie mehr technische Hilfe bei der Verwendung benötigen als Chat- oder Audionutzer. Diese kognitive

Überforderung ist auch an der negativen Korrelation der Übertragungsgeschwindigkeit und Zufriedenheit sichtbar. Gruppen die schneller kommuniziert haben, zeigten am Ende des Experiments auch eine niedrigere Zufriedenheit mit dem Medium.

Polychrone Gruppen verwenden das gemeinsame Material vor allem für sehr komplexe Zeichnungen. Die vielen Zeichnungaktionen bilden damit immer komplexere Sachverhalte grafisch ab. Dadurch wird eine hohe Verdichtung der Informationen bei gleichzeitiger starker Reduktion der Mehrdeutigkeit der Aufgabe (Ballstaedt 1997) erreicht. Dies reduziert - soweit möglich - die kognitive Last und integriert möglichst viele Informationen an einem Ort. Dadurch kann teilweise die kognitive Last des Zusammensetzens der Informationen (Sweller 1988, 1989; Chandler und Sweller 1991) aus unterschiedlichen Quellen reduziert werden.

Nur zwei polychrone Gruppen konnten sich durch besondere Produktivität profilieren. Sie zeichnen sich durch eine klare Trennung der beiden Medien aus. Audio wurde für die Konvergenz in kontroversen Themen verwendet, während die Chatkommunikation der Sammlung von Ideen diente.

Zusammenfassend zeigen die Untersuchungsdaten klar auf, dass die meisten Gruppenmitglieder von polychronen Gruppen nicht mit mehreren Medien umgehen können. Die Komplexität der Kommunikation und die kognitive Belastung ist zu hoch. Nur durch eine explizite Trennung der Kommunikationsströme kann es gelingen, beide Medien gleichzeitig produktiv zu verwenden. Dies dürfte aber ungeübten Nutzern nur selten gelingen.

9.2 Diskussion der Ergebnisse der Mordfall-Aufgabe

9.2.1 Übersicht über die Ergebnisse für Audio- und Chatkommunikation

Abbildung 9.1 zeigt die statistisch signifikanten Zusammenhänge der Mordfall-Aufgabe für den Vergleich von Audiogruppen mit Chatgruppen. Dabei stehen die roten Pfeile für einen statistisch signifikanten Vorsprung der Audiogruppen. Diese sind dabei zu lesen als: *Für beide Gruppengrößen haben Audiogruppen den höheren Wert für diese Variable.*

Grün steht für die statistisch signifikanten Interaktionen zwischen den Medien. Die grünen Pfeile sind dabei zu lesen als: *Audiogruppen zeigen bei Vierergruppen ein besseres Ergebnis, verlieren aber mit steigender Gruppengröße signifikant mehr an Wert für die Variable als Chatgruppen.*

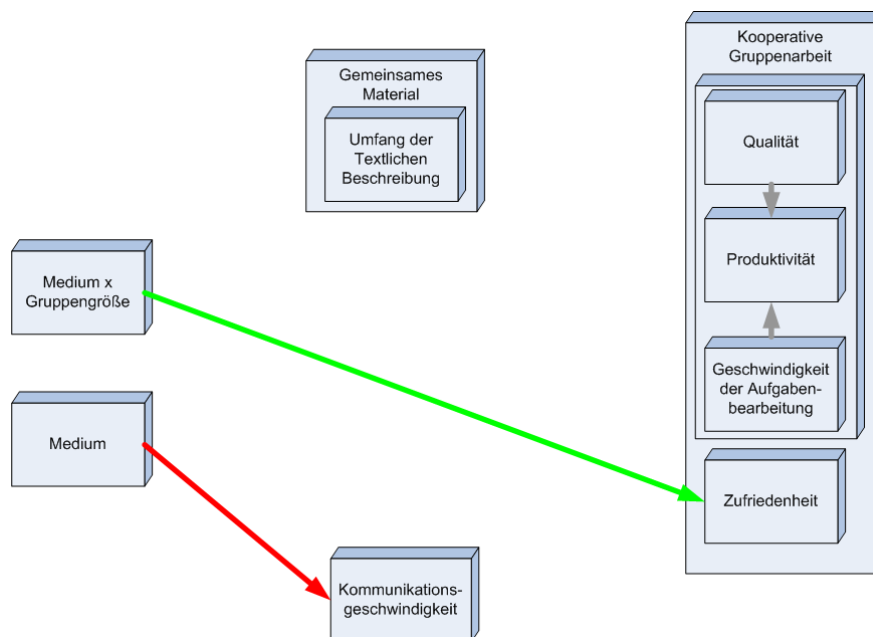


Abbildung 9.2: Statistisch signifikante Kernaussagen der Untersuchung der Mordfall-Aufgabe für Audio- und Chatgruppen

9.2.2 Erste Forschungsfrage

Die erste Forschungsfrage lautete: „**Wie beeinflusst die Medienwahl zwischen Audio und Chat die kooperative, verteilte Gruppenarbeit?**“

Vierergruppen

Bei der Mordfall-Aufgabe mit vier Gruppenmitglieder gab es nur drei Größen, bei denen die beiden Medien Unterschiede aufgewiesen haben. Der erste Unterschied betrifft die Zufriedenheit mit dem Medium. Audionutzer waren mit ihrem Medium signifikant zufriedener als Chatnutzer. Dabei bewerteten die Audionutzer - genau wie bei der Post-Designaufgabe - dass die Komplexität des Audio-Kommunikationssystems viel angemessener sei. Ausserdem benutzen Audionutzer ihr System lieber als die Chatnutzer.

Weder in der Produktivität, noch in der Bearbeitungszeit oder Qualität der Lösung, konnten signifikante Unterschiede festgestellt werden. Auch die Verwendung des Whiteboards war ähnlich schwach ausgeprägt. Alleine die Kommunikationsgeschwindigkeit zeigte noch Unterschiede. Auch bei der Mordfall-Aufgabe war - wie bei der Post-Designaufgabe - Audiokommunikation deutlich schneller als Chatkommunikation.

Audiogruppen übertragen signifikant mehr Hinweise auf den Mörder als die Chatgruppen. Jedoch können sie diesen Informationsvorsprung offensichtlich nicht für eine

höhere Produktivität umsetzen.

Siebenergruppen

Bei der Siebenergruppe gibt es nur noch zwei signifikante Unterschiede zwischen den Audio- und Chatgruppen: die Kommunikationsgeschwindigkeit und die Anzahl von Hinweisen auf den Mörder. Audiogruppen übertragen wieder mit einer signifikant höheren Kommunikationsgeschwindigkeit als die Chatgruppen. Ausserdem kommunizieren sie signifikant mehr Hinweise auf den Mörder. Aber wie bei den Vierergruppen auch, werden diese Hinweise nicht verwendet, um eine höhere Produktivität zu erreichen.

Sowohl die Produktivität, die Bearbeitungsgeschwindigkeit, die Qualität der Lösung, als auch die Zufriedenheit und die Whiteboardnutzung ist nicht statistisch signifikant unterschiedlich. Jedoch geben die Audionutzer in den Einzelfragen des SUS-Fragebogens an, dass sie den Umgang mit dem Audiosystem für unsicher halten und den Support eines Technikers zur Nutzung bräuchten.

Fazit

Bei der Aufgabe mit geschlossenem Umfang bleibt ein Großteil des Einflusses auf die kooperative Gruppenarbeit weiterhin verborgen. Die Medienwahl beeinflusst diese Faktoren praktisch gar nicht. Die Anzahl der korrekt identifizierten Mörder war in beiden Fällen identisch. Die Medienwahl beeinflusst nur die Zufriedenheit und Kommunikationsgeschwindigkeit signifikant. Allerdings kann die Kommunikationsgeschwindigkeit selbst wiederum die Produktivität auch nicht beeinflussen.

Die Audiogruppen haben eine durchwegs höhere allgemeine Kommunikationsgeschwindigkeit. Durch diese sind sie in der Lage, mehr Inhalt in der gleichen Zeit zu übermitteln. Auch werden mehr Hinweise auf den Mörder übertragen. Grundlegend würden diese Hinweise eine höhere Qualität ermöglichen. Allerdings ist auch hier kein direkter Zusammenhang zwischen der Anzahl übertragener Hinweise und der Qualität der Gruppenleistung feststellbar. Offensichtlich sind die Audiogruppen nicht in der Lage, den Informationsvorsprung vor den Chatgruppen auch in Qualität und Produktivität umzusetzen.

Die Vermutung war, dass die Informationen einfach vergessen werden. Aber auch die vermutete starke Verwendung des Whiteboard als persistentes Gruppengedächtnis war nicht feststellbar. Letztendlich bleibt in Hinblick auf die Verwendung des Mediums nur die subjektive Aussage der Nutzer übrig, dass sie sich in Siebenergruppen im Umgang mit dem Kommunikationsmedium unsicher fühlen.

Zusammenfassend ist also festzuhalten, dass zwar die Audiogruppen mehr kritische Informationen übertragen als die Chatgruppen, diese jedoch im Kommunikationsfluss

untergehen. Dies mag aus kognitiver Überlastung geschehen, weil so schnell kommuniziert wird, dass die Empfänger nicht zwischen wichtig und unwichtig unterscheiden können. Auch das fehlende Protokoll wäre eine mögliche Erklärung, warum die Audionutzer nicht die höhere Anzahl an Hinweisen verarbeiten können. Die Chatgruppen übertragen im Gegenzug zwar weniger Hinweise auf den Mörder. Dafür sind sie offensichtlich in der Lage, diese in die gleiche Produktivität wie die Audiogruppen umzusetzen. Für die untersuchten Gruppengrößen scheinen sich die beiden Einflüsse aufzuheben. Audiogruppen kommunizieren schneller, können aber nicht alle Hinweise nutzen, während die Chatgruppen langsamer kommunizieren, jedoch die gleichen Ergebnisse damit identifizieren.

9.2.3 Zweite Forschungsfrage

Die zweite Forschungsfrage lautete: **„Hat die Gruppengröße in Verbindung mit einem bestimmten Medium Auswirkungen auf die kooperative, verteilte Gruppenarbeit?“**

Die Antwort ist im allgemeinen „Nein“.

Die Gruppengröße hat nur eine signifikante Auswirkung auf die Medienwahleffekte: Mit steigender Gruppengröße verlieren die Audiogruppen signifikant mehr Zufriedenheit als die Chatgruppen. Sind bei den Vierergruppen noch die Audiogruppen deutlich zufriedener mit ihrem Medium, so sind es bei den Siebenergruppen die Chatnutzer.

Weder die Produktivität, noch deren Teilgrößen verändern sich signifikant aufgrund der Interaktion von Gruppengröße und Zufriedenheit. Dies liegt wahrscheinlich an den internen Begrenzungen des Aufgabentypen. Bei der Mordfall-Aufgabe handelt es sich um eine Aufgabe mit begrenztem Informationsvolumen, wie sie Briggs und Reinig (2007) definiert haben. 9 kritische Hinweise auf den Mörder werden auf 3 Personen aufgeteilt.

Die vierte Person einer Vierergruppe, bzw. die 4 Personen einer Siebenergruppe, die keinen kritischen Hinweis erhalten haben, können somit kaum etwas produktiv zur Lösung beitragen. Sie können zwar mit ihren Rückfragen weitere Informationen aus den Informationsträgern herausholen und ihren logischen Sachverstand einbringen, haben jedoch keine direkt benötigten Informationen.

Aufgaben mit geschlossenem Umfang zeichnen sich dadurch aus, dass nur Informationen ausgetauscht werden müssen, um die Aufgabenstellung lösen zu können. Eine höchstmögliche Produktivität bei diesen Aufgaben ist somit dann gegeben, wenn eine Gruppe nur aus Personen besteht, die unbedingt benötigtes Wissen haben. Weitere Personen führen dann zu einer Senkung der Produktivität durch Ermüdungseffekte. Diese zusätzlichen Gruppenmitglieder müssen erst mittels Kommunikation auf den aktuellen Stand gebracht werden. Ferner hindern sie ggf. andere Gruppenmitglieder durch Rückfragen und Verständnisprobleme an der effizienten Kommunikation.

9.3 Vergleich der beiden Aufgabentypen

Die dritte Forschungsfrage lautete: „**Hat der Aufgabentyp einen Einfluss auf Auswirkung der Medienwahl und der Verbindung von Medienwahl und Gruppengröße?**“

Hier kann man klar sagen, dass der Aufgabentyp auf einige Aspekte der Medienwahl und der Interaktion von Medienwahl und Gruppengröße großen Einfluss hat, auf andere hingegen nicht.

So wird die Auswirkung der Medienwahl auf die Produktivität und die dazugehörigen Faktoren stark durch die Aufgabenstellung beeinflusst. Produktivität, Bearbeitungsdauer und Lösungsqualität werden bei der Aufgabe mit offenem Umfang durch die Wahl von Medium und Gruppengröße beeinflusst. Bei Aufgaben mit geschlossenem Umfang hingegen hat weder die Medienwahl, noch die Gruppengröße oder die Zusammenwirkung beider Faktoren eine signifikante Auswirkung auf die genannten Variablen.

Die Untersuchungen haben nahegelegt, dass bei der Mordfall-Aufgabe sich die Vorteile der beiden Medien ähnlich stark auf die Produktivität auswirken. So haben die Audiogruppen den Vorteil der hohen Kommunikationsgeschwindigkeit, können diese Geschwindigkeit jedoch nicht in Produktivität umsetzen, weil sie kritische Hinweise ungenutzt lassen. Chatgruppen auf der anderen Seite sind deutlich in der Kommunikationsgeschwindigkeit im Nachteil, nutzen jedoch die wenigen übertragenen Hinweise voll aus, um die gleiche Produktivität wie die Audiogruppen zu erreichen. Entsprechend der Bounded-Ideation-Theorie kann man davon ausgehen, dass bei der Mordfall-Aufgabe die Audiogruppen sehr schnell die Erschöpfungsgrenze erreichen. Diese von Briggs und Reining mit $\kappa 3$ (Briggs und Reining 2007) beschriebene Erschöpfungsgrenze ist das Limit, das die Produktivität und die Kommunikation guter Ideen einschränkt. Audiogruppen scheinen diese Grenze sehr schnell zu erreichen, sind sie doch nicht in der Lage, die übertragenen kritischen Hinweise produktiv zu verwenden. Im Gegensatz dazu, scheinen die Chatgruppen zwar langsamer zu kommunizieren, können aber die wenigen übermittelten Hinweise auf den Mörder offensichtlich dazu nutzen, um die gleiche Produktivität wie die Audiogruppen zu erreichen. Wahrscheinlich können sie durch das vorhandene Kommunikationsprotokoll alte Gesprächsinhalte rekapitulieren und sind somit weniger von der Erschöpfung betroffen. Auch die Gruppengröße verändert die Produktivität der Gruppen nicht. Dies liegt wahrscheinlich daran, dass die Mordfall-Aufgabe einen geschlossenen Informationsumfang hat. Zusätzliche Gruppenmitglieder erhalten keine kritischen Hinweise und können sich nicht produktiv einbringen.

Bei der Post-Designaufgabe zeigen die Audiogruppen bei einer Gruppengröße von 4 klare Produktivitätsvorteile gegenüber den Chatgruppen. Offensichtlich gibt es hier Unterschiede zwischen den Medien, sowohl was die Ergebnisse der kooperativen Gruppenarbeit angeht, als auch die Kommunikationsgeschwindigkeit. Bei den Siebenergrup-

pen gibt es keine Unterschiede zwischen den beiden Medien mehr. Jedoch ist statistisch signifikant belegbar, dass sich die beiden Medien deutlich in der Auswirkung der Interaktion von Gruppengröße und Medium unterscheiden.

Die beiden Aufgabentypen unterscheiden sich also letztlich in der Größe der Auswirkung der Medienwahl und Gruppengröße auf die kooperative Gruppenarbeit. Bei der Mordfall-Aufgabe gibt es zwar Andeutungen von Unterschieden zwischen den Medien (z.B. die Anzahl kommunizierter Hinweise, das Ausbleiben eines Produktivitätsgewinns aufgrund von mehr kritischen Hinweisen), jedoch sind diese bei weitem nicht signifikant. Bei der Post-Designaufgabe sind grundlegend die gleichen Hinweise vorhanden, jedoch von signifikanten Ausmaßen. Somit ist die Medienwahl für eine bestimmte Gruppengröße bei den Aufgaben mit offenem Umfang deutlich relevanter für die Produktivität als bei der Aufgabe mit geschlossenem Umfang.

Bei der Zufriedenheit und Kommunikationsgeschwindigkeit scheint es jedoch keine Unterschiede zwischen den beiden Aufgabentypen zu geben. Für beiden Aufgabentypen verändert sich die Zufriedenheit gleich. In den Vierergruppen sind die Audiogruppen deutlich zufriedener als die Chatgruppen, bei Siebenergruppen sind hingegen die Chatgruppen zufriedener mit ihrem Medium als die Audiogruppen. Die Zufriedenheit ist also von der Kombination von Medium und Gruppengröße abhängig, nicht vom Aufgabentyp. Kleine Gruppen bevorzugen immer Audio, größere Gruppen Chat. Dies deckt sich auch mit den Ergebnissen von Briggs (1991), der bei größeren Gruppen einen Hang zur schriftlichen Kommunikation festgestellt hat.

Bei der Kommunikationsgeschwindigkeit ist immer die Audio- der Chatkommunikation überlegen, egal ob um welchen Aufgabentyp es sich handelt. Die Kommunikationsgeschwindigkeit ist also eine feststehende Medieneigenschaft, die für beide untersuchte Gruppengrößen und beide Aufgabentypen bei den Audiogruppen immer höher ist als bei den Chatgruppen.

Zusammenfassend kann man also sagen, dass in dieser Arbeit die Variablen in zwei Gruppen fallen. Einerseits gibt es die Produktivitätsmessungen mit ihren Subfaktoren, bei denen die Aufgabenstellung die Wichtigkeit der Medienwahl beeinflusst. Andererseits existieren es zwei Variablen, die unabhängig von der Aufgabenstellung sind. Die Zufriedenheit wird beeinflusst von Medienwahl und Gruppengröße, während bei der Kommunikationsgeschwindigkeit die Audiogruppen für die untersuchten Gruppengrößen die höchsten Werte erzielt.

9.4 Weitere Untersuchungsmöglichkeiten

Im Rahmen dieser Arbeit lag der Fokus auf den Auswirkungen der Medienwahl, der Gruppengröße und des zu bearbeitenden Aufgabentypen auf die kooperative Gruppenarbeit. Dabei konnte durch diese Fokussierung ein tiefer Einblick in die Effekte

gewonnen werden. Jedoch wurden durch diese Fokussierung andere interessante Untersuchungsmöglichkeiten ausgeblendet. Sie konnten aufgrund der zeitlichen Einschränkungen nicht untersucht werden. An dieser Stelle soll auf diese weitergehenden Untersuchungsmöglichkeiten eingegangen werden.

9.4.1 Strukturiertheit des Vorgehens

Die Arbeit hat Hinweise darauf gegeben, dass eine intuitive oder gezielte Anpassung der Medienwahl an den Kommunikationsvorgang Einfluss auf die Produktivität haben kann. 2 Gruppen konnten durch die geschickte Aufteilung der zur Verfügung stehenden Medien eine sehr hohe Produktivität erreichen, die den meisten anderen Gruppen verwehrt blieben. Die Media-Synchronicity-Theorie gibt sehr konkrete Vorgehensweisen und Vorschläge für die Mediennutzung ab. Jedoch fehlen hier empirische Belege für die Gültigkeit.

Eine mögliche weitere Forschungsrichtung wäre somit die Erfassung der Vorgehensweise von erfolgreichen Gruppen. Anschliessend könnte man diese Vorgehensweise mit den Empfehlungen der Media-Synchronicity-Theorie vergleichen und daraus Rückschlüsse auf die Gültigkeit der Theorie ziehen. Ein zusätzlicher Nutzen wäre eine Kodierungsfunktion, welche die Vorgehensweise der Gruppenmitglieder beschreibt. Durch eine Bewertung der Vorgehensweise könnten mögliche Zusammenhänge zwischen Vorgehensweise und Produktivität gezogen werden. Damit wäre es dann möglich, Empfehlungen zu geben. Diese könnten für einen Aufgabentyp Vorgehensvorschläge enthalten, wie die Aufgabe produktiv bearbeitet werden kann.

Für die Untersuchung der Strukturiertheit des Vorgehens der Gruppenmitglieder bietet sich die TIP Theorie (McGrath 1991) an. Da diese auch in der Media-Synchronicity-Theorie Anwendung findet, ergänzen sich die Resultate dieser Untersuchung mit den Untersuchungen zur Medienwahl. Allerdings erfordert eine umfassende Kodierung eine Transkription des Textes, da nur so nachvollziehbar und ohne große Zeitverluste mehrere Kodierungsdurchläufe realisierbar sind.

9.4.2 Untersuchung der Einzelfaktoren der Media-Synchronicity-Theorie

Wie Dennis u. a. (2007) schon selbst festhalten, ist die empirische Untermauerung der Media-Synchronicity-Theorie noch schwach. Auch diese Arbeit hat die Theorie zur Erklärung der Effekte verwendet, sie jedoch nicht gezielt auf ihre Gültigkeit untersucht. Für die Untersuchung der Media-Synchronicity-Theorie mit dem vorliegenden Design müssten einige grundlegende Anpassungen vorgenommen werden, die eine einfache Nutzung des bisherigen Materials unmöglich machen.

Viele der Faktoren, wie die parallele Eingabe von Chat, die parallele Nutzung mehrere Übertragungskanäle, die Wiederverwendung von Textfragmenten etc. lassen sich rückwirkend sehr schwierig auswerten. Selbst durch Videoaufzeichnungen der Nutzung lässt sich kaum eine Auswertung in vertretbarem Aufwand erreichen. Dementsprechend erscheint es zumindest für die Chatkommunikation sinnvoll, ein eigenes Werkzeug zur Erfassung der Daten zu programmieren. Nur so lassen sich die Einzelvariablen der Media-Synchronicity-Theorie sinnvoll und schnell erfassen.

Wenn man hingegen nicht an den Einzelvariablen der Media-Synchronicity-Theorie interessiert ist, dann können Teilaspekte des bisherigen Experiments weiter verwendet werden. Dabei bietet sich ein Experiment analog zur Post-Designaufgabe an. Allerdings müssten einige Anpassungen an der Aufgabenstellung vorgenommen werden. Bisher konnten die Gruppen selbständig ihre Vorgehensweise festlegen. Bei einer Untersuchung der Media-Synchronicity-Theorie würde eine explizite Trennung von konvergenten und informationsübermittelnden Phasen stattfinden. Innerhalb dieser getrennten Phasen könnte man dann beobachten, ob die von Dennis et al. vorgeschlagene Nutzung wirklich stattfindet. Dies deckt sich auch mit den Empfehlungen von Dennis u. a. (2007).

9.4.3 Erweiterter Produktivitätsbegriff

Der Produktivitätsbegriff wurde in dieser Arbeit bewusst sehr eng verstanden. Im Rahmen der Experimente konnte und sollte nur die direkte Auswirkung auf die Produktivität der Gruppenarbeit untersucht werden. Jedoch findet in der realen Anwendung die Gruppenkommunikation selten isoliert vom sonstigen Arbeitsumfeld oder der privaten Nutzung statt. Meistens gibt es Informationen und Daten, die im Vorfeld erstellt wurden und in der Kommunikation weiterverwendet werden sollen. Ferner ist es oftmals sinnvoll, wenn Ergebnisse und Unterhaltungsprotokolle im Anschluss an die Gruppenarbeit weiter zur Verfügung stehen.

Sowohl bei der Übernahme vorhandener Daten als auch der Weiterverwendung der Kommunikation für die nächsten Produktionsschritte bieten beide Medien grundlegend unterschiedliche Unterstützung.

Reine Audiokommunikation hat mit Text-to-Speech-Software nur eine sehr begrenzte Möglichkeit zum Import bestehender Dokumente. Chatkommunikation hingegen ermöglicht mit seiner hohen Überarbeitbarkeit, Textdokumente mit Copy&Paste zu übernehmen. Wenn jedoch Grafiken oder lange Texte übernommen werden sollen, dann bietet keines der beiden Medien adäquate Unterstützung.

Auch die Weiternutzung der Gesprächsprotokolle gestaltet sich je nach Medium sehr unterschiedlich. Chatprotokolle liegen sofort in einer weiterverwendbaren Form vor. Mittels Suchalgorithmen und Indizierung können selbst lange Gespräche problemlos zugreifbar gemacht werden. Es gibt faktisch keinen Datenverlust oder Medienbruch. Die Kommunikation ist jederzeit nachvollziehbar.

Anders sieht es bei Audiogruppen aus. Einige Programme wie Skype oder MSN bieten von sich aus keine Möglichkeit eines Mitschnittes der Unterhaltung an. Hier müssen spezielle Treiber die Soundsignale vom Soundprozessor abgreifen und speichern. Aber auch Programme wie Teamspeak, die explizit den Mitschnitt der Unterhaltung ermöglichen, speichern nur die Summe des Gesprächs mit. Hier sind alle Sprecher miteinander kombiniert. Die Identifikation der Sprecher ist für den Rechner kaum möglich. Auch die Indizierung und der Zugriff auf die kombinierten Sprachaussagen sind noch ungelöste Probleme.

Es gibt also wesentliche Unterschiede in der Unterstützung der Medien für den Gesamtprozess der Kommunikation. Zur Verfeinerung des Produktivitätsbegriffes könnten somit auch die vor- und nachgelagerten Prozesse mit betrachtet werden.

10 Fazit

Diese Arbeit hatte zum Ziel, durch detaillierte, experimentelle Untersuchungen die Effekte der Medienwahl, Gruppengröße und Aufgabenstellung bei Audio- und Chatgruppen festzustellen. Die gesammelten Daten sollten auch Hinweise auf eine gute Medienwahl geben, die in der Praxis angewandt werden.

10.1 Inhaltliches Fazit

Medienwahl kann eine wesentliche Auswirkung auf die Kommunikation in Gruppen haben. Dementsprechend wichtig ist auch eine möglichst passende Medienwahl-Entscheidung. Im Folgenden sollen Hinweise für die Auswahl der Medien im praktischen Einsatz bei Gruppenarbeiten gegeben werden. Die bewusste Wahl von Medien entsprechend der Kommunikationsaufgabe ist vielen Nutzern noch unbekannt. Dementsprechend werden Medien meistens am Anfang der Kommunikation ausgesucht und dann bis zum Ende weiter verwendet. Dies gilt selbst dann, wenn sich die Aufgabe und damit die Anforderungen an das Medium im Laufe der Arbeit verändert haben. Dementsprechend werden im Anschluss zwei Empfehlungen für eine einmalige Medienwahl formuliert.

10.1.1 Kleingruppen

Falls die Medienwahl am Anfang des Kommunikationsvorgangs stattfindet und im Laufe des Gesprächs nicht ständig überdacht werden soll, dann bietet sich folgende Empfehlung an. Sollte die Gruppe weniger als 7 Mitglieder zählen, dann ist Audiokommunikation zu nutzen. Durch die hohe Sprechgeschwindigkeit ist die Kommunikationsgeschwindigkeit am höchsten. Das bewirkt eine deutlich höhere Produktivität von Audiogruppen bei Aufgaben mit offenem Umfang, wie sie viele Designaufgaben darstellen. Auch bei Aufgaben mit geschlossenem Umfang erreichen Audiogruppen eine gleich hohe Produktivität wie Chatgruppen. Allerdings sind die Audiogruppen bei den Kleingruppen für beide Aufgabentypen am zufriedensten mit ihrem Medium. Die Sprachkommunikation ist den Nutzern vertraut. Grundsätzlich empfiehlt es sich, den Audionutzern noch ein kooperativ nutzbares, gemeinsames Material zur Verfügung zu stellen. Hier können die Audionutzer dann ihr Wissen und wichtige Informationen externalisieren. So kann eine gedankliche Blockade verhindert werden, die auftritt, wenn

Nutzer sich darauf konzentrieren, wichtige Informationen nicht zu vergessen. Gleichzeitig wird so auch verhindert, dass trotz aller Bemühung wichtige Informationen verlorengehen.

Chatkommunikation ist für Kleingruppen nicht zu empfehlen. Die langsame Tippgeschwindigkeit hindert eine schnelle Kommunikation. In den kleinen Gruppen ist die parallele Nutzung noch nicht ausgeprägt genug, um die langsamere Eingabegeschwindigkeit zu kompensieren. Auch die Zufriedenheit ist niedriger als bei der Audiokommunikation. Dies liegt einerseits an der fremden Nutzungsform, andererseits an der als zu hoch wahrgenommenen Komplexität der schriftlichen Kommunikation.

Die Nutzung beider Medien empfiehlt sich im Normalfall nicht. Weder ist ein Produktivitätsgewinn im Normalfall feststellbar, noch sind die Nutzer zufrieden. Ferner wird die Kombination beider Medien als deutlich zu kompliziert und unsicher empfunden.

10.1.2 Größere Gruppen mit sieben oder mehr Personen

Für Gruppen mit sieben oder mehr Personen empfiehlt sich der Einsatz von Chatkommunikation. Zwar sind bei Siebenergruppen keine Unterschiede in der Produktivität zu erkennen, jedoch zeigen sich die Chatnutzer sehr viel zufriedener als die Audionutzer. Das Medium Chat mit seiner klaren Darstellung von Kommunikation und seinem Protokoll der bisherigen Nachrichten erscheint einfacher und weniger komplex als Audiokommunikation. Die Nutzer fühlen sich deshalb im Umgang mit dem Medium sicherer. Dies wird mit steigender Gruppengröße zunehmend wichtiger. Für Aufgaben mit offenem Umfang ermöglicht auch die Parallelität des Chatmediums zunehmend mehr Input von den Gruppenmitgliedern.

Audionutzer hingegen sind durch den einen Kommunikationskanal in ihrer Produktivität gehemmt. Die Gruppenmitglieder müssen lange auf ihre Sprechmöglichkeit warten und gleichzeitig die aktuelle Unterhaltung aktiv mitverfolgen, um die Fakten und Informationen zu verarbeiten. Dadurch tritt eine Produktivitätsblockade ein.

Gruppen mit beiden Medien hingegen schneiden etwa so gut ab wie Chatgruppen. Der Preis ist jedoch eine hohe Unsicherheit und Komplexität der Kommunikation. Die vielen Medienwahlkanäle verwirren die meisten Nutzer, vor allem da sie mehr oder weniger gleichzeitig eingesetzt werden. Hier müsste im Vorfeld eine gezielte Ausbildung und Training im Hinblick auf gute Medienwahl stattfinden. Ohne eine Moderation oder dieses Wissen ist die Nutzung beider Medien nicht zu empfehlen.

10.1.3 Medienwahl in Gruppen mit bewusstem Werkzeugeinsatz

Es gibt Hinweise darauf, dass die Produktivität der Gruppe von einer bewussten Mediennutzung profitieren kann. Wenn mehrere Medien zur Verfügung stehen, dann kann

eine gezielte Medienwahl, die sich den ändernden Aufgabestellungen anpasst, wesentlich zu einer Produktivitätssteigerung beitragen. Die Empfehlungen der Media-Synchronicity-Theorie bieten dafür eine gute Entscheidungsgrundlage. Dabei sollte Chatkommunikation für die divergenten Phasen und Audiokommunikation für die konvergenten Phasen verwendet werden. Diese bewusste Medienwahl erfordert jedoch ein explizites Nachdenken der Gruppe oder des Moderators über die Aktivitäten und eine phasenweise neue Medienwahl. Für diese selektive, sich eventuell ändernde Medienwahl bedarf es aber einer Einarbeitung in die Medienwahltheorien und besonders die Media-Synchronicity-Theorie.

10.1.4 Gruppengröße

Neben der Medienwahl stellt sich bei einigen Arbeiten allerdings auch die Frage, wieviele Gruppemitglieder zur gemeinsamen Arbeit zugezogen werden sollten. Dabei unterscheidet sich die optimale Gruppengröße aufgrund des zu bearbeitenden Aufgabentyps wesentlich. Bei Aufgaben mit geschlossenem Umfang sollte die Gruppengröße weitestgehend beschränkt werden. Wenn der Informationsbedarf abschätzbar ist, dann sind nur Personen mit dem benötigten Wissen hinzuzuziehen.

Bei Aufgaben mit offenem Umfang hingegen können zusätzliche Gruppenmitglieder sich produktiv einbringen, solange das richtige Medium genutzt wird. Durch den unbegrenzten Lösungsraum können zusätzliche Gruppenmitglieder weitere Ideen einbringen, die in das Ergebnis einfließen können. Die Auswahl des Mediums ist deshalb wichtig, weil die Selektion die Erschöpfungsgrenze beeinflussen kann. Das richtige Medium für die richtige Kommunikationsphase kann eine Ermüdung der Gruppe verzögern, während das falsche Medium sie beschleunigt. Dementsprechend kann eine Medienwahl, die auf die Anforderungen der verschiedenen Bearbeitungsphasen der Aufgabe eingeht, die Produktivität deutlich verbessern. Hier empfiehlt sich entweder eine Moderation durch Fachleute oder eine Schulung der Anwender. Dabei ist als Grundlage die Medienwahlempfehlung der Media-Synchronicity-Theorie zu sehen. Allerdings kann man auch darüber hinausgehen und die Nutzungsempfehlung von Gruppenunterstützungssystemen verwenden (siehe auch (Briggs u. a. 1997; Nunamaker u. a. 1991; Schwabe 1995)).

10.2 Ausblick

Im Rahmen dieser Arbeit wurden für die Medien Audio und Chat sowie deren polychroner Nutzung die drei wesentlichen Forschungsfragen geklärt. Mit Hilfe der gesammelten Daten ist es möglich, Empfehlungen zu geben, wann welches Medium verwendet werden sollte, um produktiv miteinander zu arbeiten. Jedoch wirft auch diese Arbeit neue Fragen auf. Einige davon wurden in Kapitel 9.4 schon aufgeführt.

Allerdings gibt es auch noch darüber hinausführende Fragen. So stellt sich zum Beispiel die Frage nach der Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Medien. Immer neue Kommunikationsmedien erscheinen auf dem Markt. Potentiell haben Videokonferenzen oder gar FtF-Sitzungen sehr ähnliche Teil-Mediencharakteristika wie die Audiokommunikation. Ein einziger vorhandener Kommunikationskanal und keine Protokollierung der Kommunikation könnten zu ähnlichen Medienwahleffekten führen wie bei der Chatkommunikation.

Aber auch die Chatkommunikation entwickelt sich immer weiter. PDAs und Mobilgeräte mit ihren stark eingeschränkten Tippmöglichkeiten könnten in mobilen Anwendungsszenarien auf Handys treffen. Auch dort ist in Zukunft eine Gruppenunterhaltung durchaus denkbar.

Ferner bietet sich der Brückenschlag zurück zur Forschung von Sitzungsunterstützungssystemen an. Durch Moderation von Workshops, sehr gezielte Beeinflussung der Kommunikation durch Werkzeuge wie GroupSystems kann hier die Produktivität stark beeinflusst werden (Briggs u. a. 1997; Nunamaker u. a. 1991; Schwabe 1995). Es wäre interessant zu klären, ob mit diesen oder verwandten Moderationstechniken auch ähnliche Produktivitätsgewinne bei Audio- und Chatgruppen möglich wäre.

Durch die umfangreichen Experimente bietet diese Arbeit eine Ausgangsbasis für diese Fragen. Einerseits durch die vorhandenen Experimentaldaten, die als Vergleichgrundlage dienen können, andererseits durch die immer wieder erprobten und verbesserten Experimentaldesigns und -planungen.

Abbildungsverzeichnis

1.1	Anzahl von Nutzern von Breitband-Internetverbindung in den Ländern der OECD (OECD 2007, S.133)	3
1.2	Erste Forschungsfrage: Medienwahl	6
1.3	Zweite Forschungsfrage: Gruppengröße	7
1.4	Dritte Forschungsfrage: Aufgabentypen	8
2.1	Anzahl geschalteter Telefonverbindungen in der OECD 1997-2005 (OECD 2007, S.94)	12
2.2	Nutzerzahlen von Instant Messaging Diensten (Salkin 2004, S.6)	19
2.3	Dimensionen der Parallelität bei der Chatkommunikation	23
3.1	Navigator für die Medienwahltheorien:Einflüsse auf die Medienwahl . .	27
3.2	Weiterentwicklung der objektiv rationalen Medienwahltheorien	30
3.3	Einflüsse auf die Medienwahl laut Social-Presence-Theorie	31
3.4	Einflüsse auf die Medienwahl laut Media-Richness-Theorie	32
3.5	Media-Richness-Modell (nach (Kinney und Dennis 1994))	33
3.6	Media-Richness-Modell der Telekooperation (aus (Picot u. a. 2001)) . .	34
3.7	Einflüsse auf die Medienwahl nach der Symbolic Interactionist Perspective	35
3.8	Mittlere Anzahl einmaliger Ideen (Valacich u. a. 1993)	48
3.9	Einflüsse auf die Medienwahl laut Media-Synchronicity-Theorie	53
3.10	Medieneigenschaften in der Media-Synchronicity-Theorie (aus (Dennis u. a. 2007))	58
3.11	Gewünschte Medieneigenschaften (aus (Dennis u. a. 2007))	60
3.12	Einflüsse auf die Medienwahl nach dem Social-Influence-Modell	69
3.13	Einflüsse auf die Medienwahl nach der Critical-Mass-Theorie	70
3.14	Einflüsse auf die Medienwahl nach dem Technology-Acceptance-Modell	72
3.15	Einflüsse auf die Medienwahl nach der Channel-Expansion-Theorie . . .	73
4.1	Darstellung der Forschungsfragen	81
4.2	Typologie der Gruppenaufgaben nach McGrath (aus (Schwabe 1995, S.133))	84
4.3	Entwicklung der Anzahl guter Ideen nach der Bounded-Ideation-Theorie: Schritt 1 (Briggs und Reinig 2007)	85
4.4	Entwicklung der Anzahl guter Ideen nach der Bounded-Ideation-Theorie - Schritt 2 (Briggs und Reinig 2007)	86

4.5	Entwicklung der Anzahl guter Ideen nach der Bounded-Ideation-Theorie - Schritt 3 (Briggs und Reinig 2007)	86
5.1	Verteilung der Versuchsteilnehmer November 2004 auf Studienfächer (Zahlen aus (Müry 2005))	128
5.2	Verteilung der Versuchsteilnehmer November 2005 auf Studienfächer (Zahlen aus (Grimm 2006))	129
6.1	Darstellung der Grundhypothesen	134
6.2	Abhängigkeit der Qualität des Postamtdesigns von der Gruppengrösse und dem Medium	137
6.3	Abhängigkeit der Anzahl von Kernfeatures des Postamtdesigns von der Gruppengrösse und dem Medium	138
6.4	Abhängigkeit der Bearbeitungsdauer des Postamtdesigns von der Gruppengrösse und dem Medium	139
6.5	Abhängigkeit der Produktivität des Postamtdesigns von der Gruppengrösse und dem Medium	140
6.6	Abhängigkeit der Zufriedenheit von der Gruppengrösse und dem Medium bei der Arbeit am Postamtdesign	141
6.7	Qualität der Gruppen bei der Bearbeitung des Mordfalls	146
6.8	Benötigte Zeit der Gruppen bei der Bearbeitung des Mordfalls	147
6.9	Produktivität der Gruppen bei der Bearbeitung des Mordfalls	147
6.10	Abhängigkeit der Zufriedenheit von der Gruppengrösse und dem Medium bei der Arbeit am Mordfall	149
6.11	Zusammenfassung der Untersuchung von Produktivität und Zufriedenheit	150
6.12	Statistisch signifikante Kernaussagen der Untersuchung der Postdesign-Aufgabe für Audio- und Chatgruppen	151
6.13	Statistisch signifikante Kernaussagen der Untersuchung der Mordfall-Aufgabe für Audio- und Chatgruppen	151
7.1	Hypothesen zur Kommunikationsgeschwindigkeit	163
7.2	Effektivität der Kommunikation abhängig von der Anzahl der Teilnehmer (Turoff 1973, S.24)	164
7.3	Abhängigkeit der Kommunikationsgeschwindigkeit von der Gruppengrösse und dem Medium bei der Arbeit am Postamtdesign	171
7.4	Abhängigkeit der Kommunikationsgeschwindigkeit von der Gruppengrösse und dem Medium bei der Arbeit am Mordfall	173
7.5	Statistisch signifikante Kernaussagen der Untersuchung der Postdesign-Aufgabe für Audio- und Chatgruppen	174
7.6	Statistisch signifikante Kernaussagen der Untersuchung der Mordfall-Aufgabe für Audio- und Chatgruppen	175
7.7	Ikonographisches Zeichen: Brief	182
7.8	Untersuchungsdesign zur Auswirkung von Medienwahl und Gruppengröße auf die Designs	185

7.9	Design eines Postautomaten von einer Vierergruppe (Gruppe 32)	191
7.10	Ausgabe des Auswertungsprogramms	195
7.11	Abhängigkeit der Anzahl von Zeichenaktionen von der Gruppengrösse und dem Medium bei der Arbeit am Postamt-design	197
7.12	Abhängigkeit der Anzahl von Buchstaben zur Designbeschreibung von der Gruppengrösse und dem Medium bei der Arbeit am Postamt-design	198
7.13	Abhängigkeit der Anzahl von Buchstaben von der Gruppengrösse und dem Medium bei der Arbeit am Mordfall	201
7.14	Statistisch signifikante Kernaussagen der Untersuchung des gemeinsamen Materials bei der Postdesign-Aufgabe für Audio- und Chatgruppen	202
7.15	Statistisch signifikante Kernaussagen der Untersuchung der Mordfall-Aufgabe für Audio- und Chatgruppen	203
8.1	Hypothesen zur polychronen Mediennutzung	213
8.2	Verteilung der Versuchsteilnehmer November 2006 auf Studienfächer . .	216
8.3	Abhängigkeit der Produktivität von der Gruppengrösse und dem Medium bei der Arbeit an der Designaufgabe	221
8.4	Abhängigkeit der Zufriedenheit von der Gruppengrösse und dem Medium bei der Arbeit an der Designaufgabe	224
8.5	Histogramm der Produktivität	225
8.6	Produktivität mit den beiden besonderen Gruppen	226
8.7	Audacity Ansicht eines Audioprotokolls mit annotierten Sprecherwechseln und synchronisierten Chatnachrichten	232
8.8	Abhängigkeit der Kommunikationsgeschwindigkeit von der Gruppengrösse und dem Medium bei der Arbeit an der Designaufgabe	234
8.9	Abhängigkeit der Anzahl von Zeichenaktionen von der Gruppengrösse und dem Medium bei der Arbeit an der Designaufgabe	242
8.10	Abhängigkeit der Anzahl von Buchstaben von der Gruppengrösse und dem Medium bei der Arbeit an der Designaufgabe	244
9.1	Statistisch signifikante Kernaussagen der Untersuchung der Postdesign-Aufgabe für Audio- und Chatgruppen	247
9.2	Statistisch signifikante Kernaussagen der Untersuchung der Mordfall-Aufgabe für Audio- und Chatgruppen	253
A.1	Original SUS Fragebogen aus (Brooke 1996)	276
A.2	Übersetzter SUS Fragebogen aus (Grimm 2006)	277
A.3	Notiz von Scheeberger an Meister aus (Grimm 2006, S.175)	302
A.4	Scheebergers Land und Haus aus (Grimm 2006, S.176)	303
A.5	Umgebungsplan aus (Grimm 2006, S.177)	304

Tabellenverzeichnis

2.1	Inhalt der Chatnachrichten im betrieblichen Umfeld nach Handel und Herbsleben (Handel und Herbsleb 2002, S.6)	20
3.1	Durchschnittliche Bewertung von fünf Dimensionen der subjektiven Erfassung der mentalen Arbeitsbelastung (Graetz u. a. 1998, S.732)	46
3.2	Zusammenfassung der Ergebnisse der Untersuchung der benötigten Zeit	50
3.3	Zusammenfassung der Ergebnisse der Untersuchung der erreichten Qualität	50
3.4	Zusammenfassung der Untersuchungsweisen der Qualität (M=Mehrdeutigkeit, U=Unsicherheit)	52
4.1	Vergleich der Charakteristika beiden Medien anhand der Media-Richness-Theorie	92
4.2	Vergleich der Mediencharakteristika anhand der Media-Synchronicity-Theorie (angelehnt an Dennis u. a. (2007))	93
5.1	Bewertungsbogen für den zweiten Durchgang (Weiterführung)	122
6.1	Ergebnis der Untersuchung der Vierergruppen bei der Aufgabe mit offenem Umfang	135
6.2	Normierte Einzelbewertungen der SUS Fragen für Gruppen mit 4 Mitgliedern	135
6.3	Ergebnis der Untersuchung der Siebenergruppen bei der Aufgabe mit offenem Umfang	136
6.4	Normierte Einzelbewertungen der SUS Fragen für Gruppen mit 7 Mitgliedern	136
6.5	Ergebnis der Untersuchung der Vierergruppe bei der Aufgabe mit geschlossenem Umfang	144
6.6	Einzelbewertungen der SUS Fragen für Gruppen mit 4 Mitgliedern . . .	144
6.7	Ergebnis der Untersuchung der Siebenergruppe bei der Aufgabe mit geschlossenem Umfang	145
6.8	Normierte Einzelbewertungen der SUS Fragen für Gruppen mit 7 Mitgliedern	145
7.1	Beispiel eines Chatprotokolls	168
7.2	Darstellung der Ergebnisse der Untersuchung der Kommunikationsgeschwindigkeit bei der Post-Designaufgabe	170

7.3	Darstellung der Ergebnisse der Untersuchung der Kommunikationsgeschwindigkeit bei der Mordfall-Aufgabe	172
7.4	Zusammenfassung der Untersuchung von Produktivität und Zufriedenheit	174
7.5	Darstellung der Ergebnisse der Untersuchung der grafischen Designdarstellung bei der Design-Aufgabe	196
7.6	Darstellung der Ergebnisse der Untersuchung der textlichen Designdarstellung bei der Design-Aufgabe	197
7.7	Darstellung der Ergebnisse der Untersuchung der textlichen Mordfallbearbeitung bei der Mordfall-Aufgabe	200
7.8	Zusammenfassung der Untersuchung von Produktivität und Zufriedenheit	202
8.1	Normierte Einzelbewertungen und Vergleich der SUS Fragen für Gruppen mit 4 Mitgliedern	218
8.2	Normierte Einzelbewertungen und Vergleich der SUS Fragen für Gruppen mit 7 Mitgliedern	220
8.3	Zusammenfassung der Untersuchung von Produktivität und Zufriedenheit bei der polychronen Mediennutzung	227
8.4	Darstellung der Ergebnisse der Untersuchung der Kommunikationsgeschwindigkeit bei der Post-Designaufgabe	232
8.5	Zusammenfassung der Untersuchung der Kommunikationsgeschwindigkeit	235
8.6	Darstellung der Ergebnisse der Untersuchung der grafischen Designdarstellung bei der Design-Aufgabe	240
8.7	Darstellung der Ergebnisse der Untersuchung der textlichen Designdarstellung bei der Design-Aufgabe	242
8.8	Zusammenfassung der Untersuchung der Komplexität der Zeichnungen	244
8.9	Zusammenfassung der Untersuchung des Umfangs der textlichen Beschreibung	245
A.1	Zuordnung der kritischen Hinweise zu den Versuchspersonen und Verdächtigen (aus Grimm 2006, S.69)	270
A.2	Kolmogorov-Smirnov Test auf Normalverteilung für die Gruppen mit beiden Medien	271
A.3	Kolmogorov-Smirnov Test auf Normalverteilung für die Audio und Chatgruppen	272
A.4	Kolmogorov-Smirnov Test auf Normalverteilung für die Berechnungen der Kommunikationsgeschwindigkeit	273
A.5	Kolmogorov-Smirnov Test auf Normalverteilung für die Berechnungen der Designauswertungen	274
A.6	T-Tests zur Ermittlung der Sensibilität der Produktivität auf Faktorenänderungen	275

A Anhang

A.1 Verteilung der kritischen Hinweise der Mordfallaufgabe auf die Versuchspersonen

Unten stehende Tabelle A.1 gibt die die jeweiligen Hinweise auf den Täter sowie deren Zuordnung auf die Teilnehmer mit den wichtigen Hinweisen an.

Hinweis	Teilnehmer			Betrifft			Wirkung	
	1	2	3	Peter	Hans	Robert	entl.	bel.
1	x				x		x	
2		x			x		x	
3			x		x		x	
4	x			x			x	
5		x		x			x	
6			x	x			x	
7	x					x		x
8		x				x		x
9			x			x		x

Tabelle A.1: Zuordnung der kritischen Hinweise zu den Versuchspersonen und Verdächtigen (aus Grimm 2006, S.69)

A.2 Kolmogorov-Smirnov Tests auf Normalverteilung

Gruppengröße			SUS	Dauer in Sekunden	Produktivität	Qualität
ViererGruppen	N		10	10	10	10
	Normal Parameters(a,b)	Mean	77	2458	1,63765515	60,06
		Std. Deviation	6,67	529,74	0,92	10,81
	Most Extreme Differences	Absolute	0,22	0,36	0,33	0,16
		Positive	0,15	0,32	0,33	0,16
		Negative	-0,22	-0,36	-0,23	-0,10
	Kolmogorov-Smirnov Z		0,69	1,15	1,04	0,50
	Asymp. Sig. (2-tailed)		0,73	0,14	0,23	0,96
SiebenerGruppen	N		10	10	10	10
	Normal Parameters(a,b)	Mean	70,93	2310,80	1,80	61,28
		Std. Deviation	10,28	575,82	0,96	9,04
	Most Extreme Differences	Absolute	0,22	0,29	0,27	0,14
		Positive	0,12	0,25	0,27	0,14
		Negative	-0,22	-0,29	-0,23	-0,10
	Kolmogorov-Smirnov Z		0,69	0,92	0,87	0,45
	Asymp. Sig. (2-tailed)		0,72	0,36	0,44	0,99
	a Test distribution is Normal.					
	b Calculated from data.					

Tabelle A.2: Kolmogorov-Smirnov Test auf Normalverteilung für die Gruppen mit beiden Medien

Task	Medium	Gruppengröße			Produktivität	Qualität	Dauer in Sekunden
PostDesign	Audio	ViererGruppen	N		10	10	10
			Normal Parameters(a,b)	Mean	1,68	60,44	38,50
				Std. Deviation	0,36	11,92	5,04
			Most Extreme Differences	Absolute	0,12	0,15	0,16
				Positive	0,12	0,10	0,10
				Negative	-0,12	-0,15	-0,16
			Kolmogorov-Smirnov Z		0,38	0,47	0,49
			Asymp. Sig. (2-tailed)		1,00	0,98	0,97
		SiebenerGruppen	N		10	10	10
			Normal Parameters(a,b)	Mean	1,50	61,92	41,50
				Std. Deviation	0,32	10,42	3,69
			Most Extreme Differences	Absolute	0,20	0,28	0,25
				Positive	0,20	0,17	0,17
				Negative	-0,18	-0,28	-0,25
			Kolmogorov-Smirnov Z		0,62	0,88	0,80
			Asymp. Sig. (2-tailed)		0,83	0,42	0,54
	Chat	ViererGruppen	N		10	10	10
			Normal Parameters(a,b)	Mean	1,27	52,40	41,70
				Std. Deviation	0,34	11,37	4,62
			Most Extreme Differences	Absolute	0,26	0,16	0,26
				Positive	0,26	0,13	0,24
				Negative	-0,17	-0,16	-0,26
			Kolmogorov-Smirnov Z		0,82	0,52	0,81
			Asymp. Sig. (2-tailed)		0,52	0,95	0,53
		SiebenerGruppen	N		10	10	10
			Normal Parameters(a,b)	Mean	1,51	62,02	41,20
				Std. Deviation	0,19	10,95	5,63
			Most Extreme Differences	Absolute	0,25	0,19	0,29
				Positive	0,15	0,12	0,25
				Negative	-0,25	-0,19	-0,29
			Kolmogorov-Smirnov Z		0,78	0,60	0,92
			Asymp. Sig. (2-tailed)		0,58	0,87	0,37
MurderMystery	Audio	ViererGruppen	N		10	10	10
			Normal Parameters(a,b)	Mean	0,03	0,70	27,60
				Std. Deviation	0,02	0,48	2,67
			Most Extreme Differences	Absolute	0,38	0,43	0,30
				Positive	0,22	0,27	0,18
				Negative	-0,38	-0,43	-0,30
			Kolmogorov-Smirnov Z		1,21	1,37	0,95
			Asymp. Sig. (2-tailed)		0,11	0,05	0,33
		SiebenerGruppen	N		10	10	10
			Normal Parameters(a,b)	Mean	0,02	0,60	26,30
				Std. Deviation	0,02	0,52	3,80
			Most Extreme Differences	Absolute	0,31	0,38	0,23
				Positive	0,27	0,28	0,17
				Negative	-0,31	-0,38	-0,23
			Kolmogorov-Smirnov Z		0,98	1,20	0,74
			Asymp. Sig. (2-tailed)		0,29	0,11	0,64
	Chat	ViererGruppen	N		10	10	10
			Normal Parameters(a,b)	Mean	0,03	0,70	26,50
				Std. Deviation	0,02	0,48	1,96
			Most Extreme Differences	Absolute	0,34	0,43	0,20
				Positive	0,22	0,27	0,12
				Negative	-0,34	-0,43	-0,20
			Kolmogorov-Smirnov Z		1,09	1,37	0,63
			Asymp. Sig. (2-tailed)		0,19	0,05	0,81
		SiebenerGruppen	N		10	10	10
			Normal Parameters(a,b)	Mean	0,02	0,60	26,00
				Std. Deviation	0,02	0,52	2,54
			Most Extreme Differences	Absolute	0,29	0,38	0,15
				Positive	0,27	0,28	0,15
				Negative	-0,29	-0,38	-0,15
			Kolmogorov-Smirnov Z		0,91	1,20	0,48
			Asymp. Sig. (2-tailed)		0,37	0,11	0,97

a Test distribution is Normal.
b Calculated from data.

Tabelle A.3: Kolmogorov-Smirnov Test auf Normalverteilung für die Audio und Chatgruppen

Größe	Aufgabe	Medium			Inf.fragmente pro Nutzer	krit. Inf.fragmente pro Gruppenmitglied	Kommunikationseffizienz in Prozent
4	Postamt	Audio	N		10	10	10
			Normal Parameters(a,b)	Mean	114,83	1,43	5,91
				Std. Deviation	43,41	0,41	3,11
			Most Extreme Differences	Absolute	0,25	0,23	0,25
				Positive	0,14	0,23	0,25
				Negative	-0,25	-0,17	-0,12
			Kolmogorov-Smirnov Z		0,78	0,72	0,79
			Asymp. Sig. (2-tailed)		0,57	0,68	0,56
		Chat	N		10	10	10
			Normal Parameters(a,b)	Mean	47,83	1,05	9,97
				Std. Deviation	17,76	0,31	4,54
			Most Extreme Differences	Absolute	0,20	0,24	0,14
				Positive	0,20	0,16	0,13
				Negative	-0,15	-0,24	-0,14
			Kolmogorov-Smirnov Z		0,64	0,77	0,44
			Asymp. Sig. (2-tailed)		0,81	0,60	0,99
		Beides	N		10	10	10
			Normal Parameters(a,b)	Mean	100,85	1,55	7,42
				Std. Deviation	48,38	0,28	3,54
			Most Extreme Differences	Absolute	0,17	0,23	0,19
				Positive	0,17	0,17	0,19
				Negative	-0,14	-0,23	-0,11
			Kolmogorov-Smirnov Z		0,52	0,73	0,61
			Asymp. Sig. (2-tailed)		0,95	0,66	0,85
	Mordfall	Audio	N		8	8	8
			Normal Parameters(a,b)	Mean	82,59	0,91	4,35
				Std. Deviation	18,88	0,30	0,96
			Most Extreme Differences	Absolute	0,17	0,25	0,20
				Positive	0,17	0,16	0,20
				Negative	-0,16	-0,25	-0,12
			Kolmogorov-Smirnov Z		0,47	0,70	0,56
			Asymp. Sig. (2-tailed)		0,98	0,70	0,92
		Chat	N		8	8	8
			Normal Parameters(a,b)	Mean	29,00	0,53	7,45
				Std. Deviation	12,27	0,34	4,28
			Most Extreme Differences	Absolute	0,29	0,30	0,27
				Positive	0,29	0,30	0,27
				Negative	-0,17	-0,20	-0,17
			Kolmogorov-Smirnov Z		0,83	0,84	0,78
			Asymp. Sig. (2-tailed)		0,49	0,48	0,58
7	Postamt	Audio	N		10	10	10
			Normal Parameters(a,b)	Mean	59,34	0,84	11,68
				Std. Deviation	18,87	0,22	7,44
			Most Extreme Differences	Absolute	0,12	0,18	0,31
				Positive	0,12	0,17	0,31
				Negative	-0,12	-0,18	-0,15
			Kolmogorov-Smirnov Z		0,39	0,56	0,97
			Asymp. Sig. (2-tailed)		1,00	0,91	0,30
		Chat	N		10	10	10
			Normal Parameters(a,b)	Mean	34,50	0,86	18,75
				Std. Deviation	10,19	0,23	7,35
			Most Extreme Differences	Absolute	0,20	0,23	0,20
				Positive	0,20	0,23	0,20
				Negative	-0,16	-0,19	-0,14
			Kolmogorov-Smirnov Z		0,62	0,73	0,62
			Asymp. Sig. (2-tailed)		0,83	0,67	0,83
		Beides	N		10	10	10
			Normal Parameters(a,b)	Mean	78,81	0,83	8,74
				Std. Deviation	27,91	0,21	4,59
			Most Extreme Differences	Absolute	0,17	0,21	0,17
				Positive	0,12	0,21	0,17
				Negative	-0,17	-0,13	-0,13
			Kolmogorov-Smirnov Z		0,53	0,65	0,53
			Asymp. Sig. (2-tailed)		0,94	0,79	0,94
	Mordfall	Audio	N		10	10	10
			Normal Parameters(a,b)	Mean	55,27	0,56	7,50
				Std. Deviation	17,35	0,16	2,58
			Most Extreme Differences	Absolute	0,16	0,26	0,14
				Positive	0,16	0,26	0,14
				Negative	-0,11	-0,24	-0,14
			Kolmogorov-Smirnov Z		0,52	0,83	0,45
			Asymp. Sig. (2-tailed)		0,95	0,49	0,99
		Chat	N		10	10	10
			Normal Parameters(a,b)	Mean	21,46	0,27	8,88
				Std. Deviation	5,04	0,16	5,05
			Most Extreme Differences	Absolute	0,21	0,24	0,25
				Positive	0,13	0,19	0,15
				Negative	-0,21	-0,24	-0,25
			Kolmogorov-Smirnov Z		0,67	0,76	0,78
			Asymp. Sig. (2-tailed)		0,76	0,61	0,58

a Test distribution is Normal.
b Calculated from data.

Tabelle A.4: Kolmogorov-Smirnov Test auf Normalverteilung für die Berechnungen der Kommunikationsgeschwindigkeit

Gruppengröße	Medium			Buchstaben zur Designbeschreibung	Zeichenaktionen
4	Audio	N		10	10
		Normal Parameters(a,b)	Mean	838,10	26,60
			Std. Deviation	417,65	14,89
		Most Extreme Differences	Absolute	0,18	0,14
			Positive	0,18	0,14
			Negative	-0,11	-0,11
		Kolmogorov-Smirnov Z		0,56	0,43
		Asymp. Sig. (2-tailed)		0,92	0,99
	Chat	N		10	10
		Normal Parameters(a,b)	Mean	798,30	19,70
			Std. Deviation	399,46	21,52
		Most Extreme Differences	Absolute	0,16	0,20
			Positive	0,16	0,20
			Negative	-0,15	-0,18
		Kolmogorov-Smirnov Z		0,49	0,65
		Asymp. Sig. (2-tailed)		0,97	0,80
	Beides	N		10	10
		Normal Parameters(a,b)	Mean	518,30	42,70
			Std. Deviation	683,97	24,06
		Most Extreme Differences	Absolute	0,22	0,17
			Positive	0,20	0,17
			Negative	-0,22	-0,09
		Kolmogorov-Smirnov Z		0,71	0,52
		Asymp. Sig. (2-tailed)		0,70	0,95
7	Audio	N		10	10
		Normal Parameters(a,b)	Mean	1259,00	24,40
			Std. Deviation	622,07	21,13
		Most Extreme Differences	Absolute	0,21	0,16
			Positive	0,21	0,16
			Negative	-0,13	-0,12
		Kolmogorov-Smirnov Z		0,66	0,50
		Asymp. Sig. (2-tailed)		0,77	0,96
	Chat	N		10	10
		Normal Parameters(a,b)	Mean	785,70	33,70
			Std. Deviation	459,72	38,01
		Most Extreme Differences	Absolute	0,28	0,22
			Positive	0,28	0,22
			Negative	-0,19	-0,19
		Kolmogorov-Smirnov Z		0,88	0,68
		Asymp. Sig. (2-tailed)		0,41	0,74
	Beides	N		10	10
		Normal Parameters(a,b)	Mean	636,10	58,60
			Std. Deviation	643,17	49,18
		Most Extreme Differences	Absolute	0,39	0,20
			Positive	0,39	0,20
			Negative	-0,16	-0,17
		Kolmogorov-Smirnov Z		1,22	0,63
		Asymp. Sig. (2-tailed)		0,10	0,82

a Test distribution is Normal.
b Calculated from data.

Tabelle A.5: Kolmogorov-Smirnov Test auf Normalverteilung für die Berechnungen der Designauswertungen

A.3 Untersuchung der Sensibilität der Produktivität auf Änderungen am Gewichtungsfaktor

Independent Samples Test Gruppengröße		Levene's Test		t-test for Equality of Means		Sig. (2-tailed)
		F	Sig.	t	df	
Viererguppen	Faktoren 4-2-1-0	Equal variances assumed	0,496	0,490	2,715	18,000
		Equal variances not assumed			2,715	17,635
	Faktoren 4-3-2-1	Equal variances assumed	0,117	0,736	2,558	18,000
		Equal variances not assumed			2,558	17,971
	Faktoren 6-3-2-1	Equal variances assumed	0,142	0,711	2,652	18,000
		Equal variances not assumed			2,652	17,999
Faktoren 1-0-0-0	Faktoren 1-0-0-0	Equal variances assumed	0,453	0,509	2,742	18,000
		Equal variances not assumed			2,742	17,518
	Faktoren 8-4-2-1 (org.)	Equal variances assumed	0,248	0,624	2,668	18,000
		Equal variances not assumed			2,668	17,934
Siebenergruppen	Faktoren 4-2-1-0	Equal variances assumed	1,301	0,269	-0,210	18,000
		Equal variances not assumed			-0,210	15,100
	Faktoren 4-3-2-1	Equal variances assumed	1,501	0,236	0,248	18,000
		Equal variances not assumed			0,248	13,755
	Faktoren 6-3-2-1	Equal variances assumed	1,445	0,245	0,084	18,000
		Equal variances not assumed			0,084	14,207
Faktoren 1-0-0-0	Faktoren 1-0-0-0	Equal variances assumed	1,499	0,237	-0,332	18,000
		Equal variances not assumed			-0,332	15,238
	Faktoren 8-4-2-1 (org.)	Equal variances assumed	1,336	0,263	-0,055	18,000
		Equal variances not assumed			-0,055	14,501

Tabelle A.6: T-Tests zur Ermittlung der Sensibilität der Produktivität auf Faktorenänderungen

A.4 System Usability Scale

System Usability Scale

© Digital Equipment Corporation, 1986.

	Strongly disagree						Strongly agree
1. I think that I would like to use this system frequently	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	1	2	3	4	5		
2. I found the system unnecessarily complex	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	1	2	3	4	5		
3. I thought the system was easy to use	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	1	2	3	4	5		
4. I think that I would need the support of a technical person to be able to use this system	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	1	2	3	4	5		
5. I found the various functions in this system were well integrated	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	1	2	3	4	5		
6. I thought there was too much inconsistency in this system	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	1	2	3	4	5		
7. I would imagine that most people would learn to use this system very quickly	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	1	2	3	4	5		
8. I found the system very cumbersome to use	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	1	2	3	4	5		
9. I felt very confident using the system	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	1	2	3	4	5		
10. I needed to learn a lot of things before I could get going with this system	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	1	2	3	4	5		

Abbildung A.1: Original SUS Fragebogen aus (Brooke 1996)

Fragebogen zu Audio vs. Chat

Fragen zum System:

	Stimme gar nicht zu				Stimme voll und ganz zu
1. Ich denke ich würde dieses System öfters benutzen					
	1	2	3	4	5
2. Ich fand das System unnötig kompliziert					
	1	2	3	4	5
3. Ich fand das System war einfach zu bedienen					
	1	2	3	4	5
4. Ich denke ich bräuchte den Support eines Technikers, um dieses System zu verwenden					
	1	2	3	4	5
5. Ich fand die verschiedenen Funktionen dieses Systems (falls vorhanden) waren gut integriert.					
	1	2	3	4	5
6. Ich fand es gab eine zu grosse Inkonsistenz in diesem System					
	1	2	3	4	5
7. Ich denke die meisten Personen würden schnell lernen, dieses System zu bedienen.					
	1	2	3	4	5
8. Ich fand das System mühsam zu benutzen.					
	1	2	3	4	5
9. Ich fühle mich beim Verwenden des Systems sicher.					
	1	2	3	4	5
10. Ich musste vieles lernen, bevor ich das System bedienen konnte.					
	1	2	3	4	5

BITTE WENDEN!!

Abbildung A.2: Übersetzter SUS Fragebogen aus (Grimm 2006)

A.5 Aufgabenblätter

A.5.1 Automatisches Postamt der Zukunft

Folgender Text ist aus (Grimm 2006, S.149) wörtlich entnommen:

Ein automatisches Postamt der Zukunft

Sie sind Mitarbeiter einer innovativen Unternehmung mit 30 Mitarbeitern mit einer Idee für ein neues Produkt - ein unbedienter, selbstständiger Postautomat. Dieser bietet die Dienste eines normalen Postamtes in der Form eines Automaten an (ähnlich wie ein Bancomat). Mit einem solchen Postautomaten haben Sie die Möglichkeit, die allgemeinen Dienstleistungen der Post zu verbessern und voranzutreiben. Der CEO Ihrer Firma hat Ihre Gruppe damit beauftragt, dieses Projekt zu starten und voranzutreiben. Der CEO verlangt von Ihnen einen Bericht vorzubereiten, welcher bestehende und zukünftige Dienstleistungen eines Postautomaten aufzeigt. Diese sollten in nächster Zeit realisiert werden können. Der Bericht enthält folgende wichtige Punkte:

Eine Beschreibung

- der Funktionalitäten (Welche Dienste werden den Kunden angeboten),
- der Funktionsweise (Wie ist die Benutzerschnittstelle aufgebaut, Menüführung, etc.), und
- der Beschaffenheit (Was für Hardware muss vorhanden sein, wie sieht der Automat aus, etc.).

Beachten Sie bei der Bearbeitung dieser Aufgabe Ideenreichtum, Verständlichkeit Ihrer Ideen sowie die Realisierbarkeit des Projektes.

Betreffend dem Stand der Technik dürfen Annahmen gemacht werden. Sie haben maximal 45 Minuten Zeit. Sowohl die Qualität der Ideen, als auch die Bearbeitungszeit, haben einen Einfluss auf die Bewertung des Designs. Optimal wäre höchste Qualität in kürzester Zeit. Es ist eine Ehre, in einer so frühen Phase eines Projektes, bei der Entwicklung beteiligt zu sein. Ihr Erfolg mit diesem Projekt kann die Zukunft des Unternehmens sichern.

A.5.2 Kriminalfall

Folgender Text ist aus (Grimm 2006, S.150) wörtlich entnommen:

Nachfolgend finden Sie Auszüge aus verschiedenen Interviews mit beteiligten Personen eines Mordfalles. Ihre Aufgabe ist es, anhand dieser Informationen den wahren Mörder unter den 3 Verdächtigen zu finden. Beachten Sie dabei, dass es nur eine Lösung gibt und dass jede Information von Nutzen sein kann. Tauschen Sie deshalb mit Ihren Kommunikationspartnern Informationen aus und bestimmen Sie dann gemeinsam in der Gruppe, wer der Mörder ist.

Hauptfiguren:

Rene Schneeberger:	Opfer, Eigentümer von Schneeberger's Lincoln/Mercury Auto-Kaufhaus
Manuela Schneeberger:	Ehefrau des Opfers
Lt. Markus Müller:	Verantwortlicher Polizeibeamter der Untersuchung
Sgt. Frey:	Polizeibeamter, der bei der Untersuchung assistiert
Robert Schmid:	Heimwerker, der für die Schneebergers arbeitet
Hans Zürcher:	Gärtner, der für die Schneebergers arbeitet
Peter Meister:	Besitzer von PM Autoteile; Geschäftspartner vom Opfer
Thomas Nünlist:	Verantwortlicher für Autoteile bei Schneeberger Lincoln/Mercury
Daniel Keller:	Besitzer von Daniel's Quick Stop im Eastwood Shopping-Center
Samantha Steiner:	Kellnerin in Ray's Cafe

Verdächtige:

Robert Schmid
Hans Zürcher
Peter Meister

Zeitungsausschnitt aus dem "Valley Sentinel":**Einheimischer Geschäftsmann ermordet**

Rene Schneeberger, ein prominenter, einheimischer Geschäftsmann, wurde heute Morgen hinter seinem Haus in Crestview tot aufgefunden. Der Polizeibeamte Lt. Markus Müller der Hilltown Polizei berichtete, dass Herr Schneeberger offenbar ermordet wurde, als er am frühen Morgen sein Haus verliess, um Golf spielen zu gehen. Er wurde über dem linken Auge auf den Kopf geschlagen und fiel dann ein paar Stufen die Treppe hinunter, welche hinter dem Haus vom zweiten Stock hinunter führte. Der vorläufige Bericht des Gerichtsmediziners besagt, dass die Todesursache die Verletzungen waren, welche durch den Fall verursacht wurden und nicht vom Schlag auf den Kopf. Des Weiteren steht in dem Bericht, dass der Tod von Herrn Schneeberger zwischen 6.30 Uhr und 7.00 Uhr eintraf. Lt. Müller wollte Gerüchte über einen Einbruch bei Herrn Schneeberger weder bestätigen noch ausschliessen. „Wir gehen allen Spuren nach. Das ist alles, was ich dazu zu sagen habe“, sagte Lt. Müller.

Auszüge aus einem Interview von Lt. Müller (Lt. M.) mit Manuela Schneeberger (Ms. S.), der Ehefrau des Opfers:

Lt. M: Frau Schneeberger, ich weiss, das wird nicht einfach für Sie sein, aber ich muss Ihnen ein paar Fragen stellen.

Ms. S: Ist in Ordnung. Es muss gemacht werden. Und bitte nennen Sie mich Manuela.

Lt. M: Also gut,... Manuela,... erzählen Sie mir, an was Sie sich erinnern können vom Samstagmorgen.

Ms. S: Also, ich schlafe immer länger am Samstag. Ich bin um 9:00 Uhr oder 9:15 Uhr aufgestanden und habe dann von 9:30 Uhr bis 10:00 Uhr Aerobic gemacht. Danach nahm ich eine Dusche, trocknete mir die Haare und hörte plötzlich ein Klopfen an der Türe der Veranda. Es war Robert Schmid, unser Heimwerker.

Lt. M: Das war ungefähr um 10:30 Uhr?

Ms. S: Ja, das nehme ich an ... Ich bin mir aber nicht hundertprozentig sicher.

Lt. M: Sind Sie sich bezüglich der Zeiten, zu denen Sie aufgestanden sind und Aerobic gemacht haben, sicher?

Ms. S: Ja, bei diesen Zeitangaben bin ich mir ziemlich sicher. Wissen Sie, ich schaue mir ein Aerobic-Programm am Fernsehen an, das jeden morgen von 9:30 Uhr bis 10:00 Uhr läuft.

Lt. M: Als Ihnen Herr Schmid sagte, dass Ihr Mann verletzt wäre, was haben Sie gemacht?

Ms. S: Er hat mir eigentlich nicht gesagt, dass etwas mit Rene wäre...zuerst nicht. Er sagte nur, es war ein Unfall und ich solle die Ambulanz rufen...Ich erinnere mich daran, erschrocken gewesen zu sein, aber ich dachte nicht, es wäre Rene.

Lt. M: War dies der Moment, bei dem Sie wussten, dass etwas geschehen war?

Ms. S: Ja, Rene spielt immer Golf am Samstagmorgen; er geht immer sehr früh am Morgen und kommt nicht zurück bis 11 Uhr oder so. Ich dachte er wäre im Country Club.

Lt. M: Sie sagten Sie wären erschrocken gewesen. Haben Sie vermutet, dass Herr Schmid Ihnen nicht alles gesagt hatte?

Ms. S: Nicht wirklich... Ich denke ich habe einfach auf die Dringlichkeit in Roberts Stimme reagiert.

Lt. M: Wussten Sie, ob Herr Schneeberger jemals das Haus verlassen hat während des Morgens?

Ms. S: Nein, ich bin nicht sicher. Alles woran ich mich erinnern kann, ist, dass er im Arbeitszimmer telefonierte... es ist gegenüber dem Schlafzimmer, auf der anderen Seite des Ganges. Ich erinnere mich, dass es hell war, es muss also um 6 Uhr gewesen sein. Das nächste, was ich weiss, ist dass ich Stimmen hörte, oder eine Stimme...schreien... Ich bin nicht sicher. Ich war noch im Halbschlaf. Es klang so, als käme es von draussen.

Lt. M: Wo ist das Schlafzimmer?

Ms. S: Auf der Rückseite des Hauses, in der nordwestlichen Ecke des Hauses. Auf jeden Fall dachte ich, es wäre Rene. Ich dachte, er hätte vielleicht die Katze angeschrien. Sie rennt manchmal aus der Verandatür, wenn er geht, und dies macht ihn wütend. Aber dann hörte ich etwas, das sich wie ein Stöhnen anhörte...und etwas fallen. Dies hat mich dann vollends aufgeweckt. Ich ging zum Fenster und schaute hinaus, sah aber nichts.

Lt. M: Können Sie unter das Dach sehen, von Ihrem Fenster aus?

Ms. S: Nein, nicht wirklich gut. Ich erinnere mich auf die Uhr geschaut zu haben. Es war etwa 6:40 Uhr. Ich dachte: „Rene ist normalerweise weg um diese Zeit.“ Dann hörte ich ein Auto auf dem Kiesweg. Ich ging zum Arbeitszimmerfenster auf der Vorderseite des Hauses, sah aber nichts.

Lt. M: Dachten Sie es wäre ein Auto, das wegfuhr?

Ms. S: Ja, das dachte ich. Ich sah Renes Pickup-Auto auf dem Parkplatz und nahm an, er würde den Mercury aus der Garage holen. Manchmal nimmt er den Pickup. Ich erinnere mich daran, dass ich dachte, das Geräusch käme vom Garagentor. Es macht immer so einen Krach, wenn man es schliesst.

Lt. M: Können Sie den Parkplatz sehen vom Arbeitszimmerfenster?

Ms. S: Oh..ja, man sieht das ganze Parking.

Lt. M: Sie schöpften also keinen Verdacht, bis Herr Schmid zur Verandatür kam?

Ms. S: Das ist richtig. Ich dachte es wäre ungewöhnlich, dass er an der Hintertüre war. Er kommt normalerweise immer von vorne zur Haupttüre herein. Und er sah niedergeschlagen aus. Er öffnete die Tür ein wenig bis er mich sah und rief dann, „Rufen

Sie eine Ambulanz. Es gab einen Unfall.“ Oder etwas in der Art. Er tat so, als wäre es sehr dringend.

Lt. M: Also was machten Sie dann?

Ms. S: Ich rief eine Ambulanz, wie er sagte... Dann ging ich hinaus... auf die Veranda (*Sie bricht in Tränen aus*).

Lt. M: Ich weiss, das ist hart für Sie, Manuela... aber wir sind beinahe durch.

Ms. S: Ich kann nicht mehr.

Lt. M: Ich weiss Sie sind traurig, aber bitte versuchen Sie weiterzumachen. Es ist sehr wichtig...wann haben Sie gemerkt, dass es Ihr Mann war?

Ms. S: Als ich hinaus auf die Veranda kam... Ich habe über das Geländer geschaut... Ich war fassungslos... Robert schaute zu mir hoch und schüttelte den Kopf. Dann wusste ich, dass es Rene war, und irgendwie wusste ich, dass er... tot war (*schluchzen*). Ich war am Boden zerstört. Ich hielt es nicht aus, ihn anzusehen. Ich ging zurück ins Haus... und blieb da bis die Ambulanz kam. Robert kam hoch, und fragte, ob er etwas tun könne. Ich glaube ich sagte, er solle meine Schwester anrufen. Auf jeden Fall kam Sie her, kurz bevor die Ambulanz da war.

Lt. M: Manuela, ihr Mann trug keine Brieftasche oder Identitätskarte auf sich. Trug er normalerweise eine Brieftasche?

Ms. S: Ja, immer.

Lt. M: Hatte er viel Geld bei sich?

Ms. S: Keine grosse Summe. Normalerweise nicht mehr als \$50.

Lt. M: Stört es Sie, wenn wir uns im Haus umsehen, ob er seine Brieftasche am Samstag vergessen hat?

Ms. S: Nein, machen Sie nur.

Lt. M: Danke für Ihre Hilfe Manuela. Passen Sie auf sich auf.

(Lt. Müller und Manuela Schneeberger durchsuchten das Haus, fanden aber nichts.)

Auszüge aus einem Interview von Sgt. Frey (Sgt. F.) mit Robert Schmid (R. S.), dem Heimwerker:

Sgt. F: Herr Schmid, Sie sagten Sie wären ca. um 6 Uhr morgens am Samstag bei den Schneeberger's eingetroffen. Sie wollten eine Scheune abreissen, glaube ich.

R. S: Ja.. ungefähr um 6 Uhr... die Sonne ging gerade auf. Ich mag es, meine Arbeit früh am Morgen zu erledigen, bevor es wirklich heiss wird.

Sgt. F: Haben Sie irgendetwas Ungewöhnliches entdeckt, als Sie angekommen sind?

R. S: Nein... In Herr Schneeberger's Arbeitszimmer war das Licht an, aber das war nicht ungewöhnlich. Er ist immer schon wach, wenn ich am Morgen ankomme. Er war ein hart arbeitender Mensch und verdiente sich sein Geld.

Sgt. F: Wie entdeckten Sie die Leiche von Herrn Schneeberger?

R. S: Ich ging zurück zu meinem Auto um die Brechstange zu holen. Ich liess sie neben meinem Auto liegen. Als ich da ankam, war die Brechstange weg. Ich sah mich um... dann sah ich Herrn Schneeberger hinter dem Durchgang im Gras liegen. Zuerst dachte ich es wäre Hans. Sie wissen Hans... ah ... Zürcher, Er schneidet das Gras jeweils am Samstag. Er ist immer da, strahlend und früh am Morgen und ich dachte, er hätte sich vielleicht wehgetan. Auf jeden Fall rannte ich dahin. Ich war schockiert, Herrn Schneeberger zu sehen. Ich hätte gar nicht gedacht, dass er da wäre, da er normalerweise am Samstag immer Golf spielt. Er geht um 6:30 Uhr am Morgen, regelmässig zur selben Zeit, wie ein Uhrwerk, und er kehrt nie vor Mittag zurück.

Sgt. F: OK, Sie rannten also zu Herrn Schneeberger...

R. S: Ja, wie ich gesagt habe, ich war schockiert. Es sah sehr schlimm aus... mit blutigem Kopf lag er da, sehr merkwürdig. Ich rannte die Treppe hoch und klopfte an die Verandatüre. Ich begann sie zu öffnen und da sah ich Frau Schneeberger vom Wohnzimmer her kommen. Ich dachte, ich solle sie nicht zu sehr erschrecken, also sagte ich nur, „Rufen Sie einen Krankenwagen. Es gab einen Unfall.“ Sie wollte an mir vorbei rennen, als ob sie wusste, dass es schlimm war, doch ich stoppte sie und sagte, „Es ist OK, rufen Sie einfach einen Krankenwagen.“ Ich sagte ihr nicht, dass es Herr Schneeberger war. Ich wusste nicht, dass es Herr Schneeberger war. Ich wusste nicht, dass er tot war, bis ich unten an der Treppe war.

Sgt. F: Haben Sie jemals das Brecheisen wieder gefunden?

R. S: Was?... Oh... nein. Habe es nicht mehr gefunden. Ich habe auch nicht mehr nachgeschaut. Ich war wirklich traurig. Ich ging auch nicht mehr zurück zur Scheune. Ich ging dann auch gleich nachdem der Krankenwagen da war. Zu dieser Zeit waren dann auch Frau Schneeberger's Schwester und ihr Mann da, und ich dachte nicht, dass ich mehr machen konnte.

Sgt. F: Sie haben gesagt, Sie dachten zuerst es wäre Hans Zürcher, der da an der Stelle von Herrn Schneeberger am Boden lag. War Hans am Samstagmorgen da?

R. S: Das weiss ich leider nicht... wenn ich daran denke, sein Auto war nicht da und keine Werkzeuge sowie der Rasenmäher waren herausgeholt. Aber ich dachte ich hätte sein Auto früher gehört.

Sgt. F: Wann war das?

R. S: Ich bin mir nicht ganz sicher. Ich erinnere mich nur noch daran, ein Auto mit einem lauten Auspuff gehört zu haben und dachte mir, „Das ist Hans.“ Kein Auto der Schneebergers würde so klingen. Ich denke so um 7 Uhr.

Sgt. F: Haben Sie noch etwas anderes gehört? Haben Sie etwas gehört wie ein Kampf, oder vielleicht, das Fallen von Herrn Schneeberger?

R. S: Nein, kann ich nicht behaupten. Wissen Sie, die Scheune ist ein gutes Stück entfernt von dem Haus... vielleicht 200 oder 300 Yards. Und es gibt auch ein kleines Waldstückchen dazwischen.

Sgt. F: Sie sagten Sie wären zurück zu Ihrem Auto gegangen um das Brecheisen zu holen. Wo stand Ihr Auto?

R. S: Es stand auf dem Parking neben Herrn Schneeberger's Pickup-Auto.

Sgt. F: Warum sind Sie mit Ihrem Auto nicht hinunter zur Scheune gefahren?

R. S: Tja...es hatte in der Nacht zuvor stark geregnet, und ich wollte nicht da unten stecken bleiben. Es gibt einen Kiesweg, der ist jedoch nicht breit genug. Ausserdem wollte Herr Schneeberger nicht, dass ich Spuren im Gras mache.

Sgt. F: Robert, sind Sie und Herr Schneeberger gut ausgekommen?

R. S: Ja...Ich mochte ihn immer gut... Er war immer sehr fair, wenn es um Geschäftliches ging... bezahlte gut...es war einfach, für ihn zu arbeiten.

Sgt. F: Ihre Tochter hat auch einmal bei Schneeberger's Autohaus gearbeitet, oder? Sind sie miteinander ausgekommen?

R. S: Ja... Sie war für mehrere Jahre seine Buchhalterin. Plötzlich hat sie bei ihm aufgehört. Ich habe sie nicht danach gefragt. Sie schien traurig zu sein, aber ich dachte, das war deren Problem. Wissen Sie was ich meine?

Sgt. F: Klar, wenn es noch etwas gibt, das ich wissen müsste, rufen Sie mich bitte an. Ich werde mich sonst melden.

Auszüge aus einem Interview von Lt. Müller (Lt. M.) mit Peter Meister (P. M.), dem Geschäftspartner:

Lt. M: Herr Meister, ich muss Ihnen ein paar schwierige Fragen stellen. Es ist allgemein bekannt, dass Sie und Herr Schneeberger sich schon lange kannten. Aber in letzter Zeit gab es größere Schwierigkeiten, ist das richtig?

P. M: Wir hatten ein paar Unstimmigkeiten.

Lt. M: Haben Sie Herrn Schneeberger am Samstagmorgen angerufen?

P. M: Ja.

Lt. M: Wieso?

P. M: Wissen Sie...wir spielen immer zusammen mit zwei anderen Personen Golf am Samstagmorgen... eine Viererpartie, sozusagen. Aber... die letzten zwei Wochen waren ziemlich merkwürdig...schlimm zum Teil. Ich habe ihm gesagt, wir sollten das ganze hinter uns lassen, sonst...oder sonst sollte einer von uns aus dem Viererteam ausgeschlossen werden. Es war einfach nicht fair den anderen gegenüber, ihr Golfspiel zu ruinieren.

Lt. M: Die anderen zwei sind... Rick Rooney und Jim Townsend, denke ich.

P. M: Ja. Auf jeden Fall wollte ich die ganze Angelegenheit klären, bevor wir zum Country Club kamen.

Lt. M: Sie spielen bei Mountain View?

P. M: Ja.

Lt. M: Was hat Herr Schneeberger gesagt, als Sie ihn angerufen haben?

P. M: Rene sagte mir ich solle es lassen. Ich sagte zu ihm, "Wenn Du Golf spielst, dann spiele ich nicht!" Er sagte, „Also gut, mach was Du willst.“

Lt. M: Was haben Sie gemacht?

P. M: Mein erster Impuls war, hinüberzufahren und das ganze von Angesicht-zu- Angesicht zu regeln. Ich fuhr bis zur Abzweigung Crestview und dachte, „Das ist Unsinn. Wir würden uns nur prügeln.“ Ich kehrte um.. machte einen Halt bei einem Café in der Nähe von Eastwood... da auf der 160sten. Ich dachte ein wenig länger darüber nach und entschied, Golf spielen zu gehen. Nur weil Rene sich so mies verhalten musste, sollte er nicht meinen Tag verderben.

Lt. M: Wann sind Sie zu Hause weggefahren?

P. M: 6:20.. 6:30 Uhr... Ich bin mir nicht sicher...so um diese Zeit.

Lt. M: Wie lange dauert es von Ihrem Haus nach Crestview zu gelangen?

P. M: Ich weiss es nicht. Vielleicht... es ist etwa eine Meile nördlich von Meadowland...das macht etwa neun Meilen dann... wahrscheinlich etwa 15 Minuten.

Lt. M: Wie lange waren Sie in dem Cafe?

P. M: Ich erinnere mich nicht so genau. Wieso? Was spielt das für eine Rolle?

Lt. M: Herr Meister, Sie und Herr Schneeberger waren nicht auf dem besten Weg miteinander. Um ehrlich zu sein, wir wissen nicht genau was sich an diesem Samstag abgespielt hat, aber es ist bestimmt etwas faul an der Sache. Wir gehen allen Spuren nach. Wenn Sie meine Fragen nicht beantworten wollen, dann müssen Sie nicht...zumindest nicht gerade jetzt.

P. M: Ich weiss es wirklich nicht genau. Wie ich mich erinnere, ich habe zwei Tassen Kaffee getrunken und bin dann gegangen... vielleicht 10 Minuten.

Lt. M: Sie sind dann direkt zum Golfkurs gefahren?

P. M: Das ist richtig.

Lt. M: Es sind etwa fünf Meilen von Eastwood zum Mountain View Golfkurs?

P. M: Ja... ungefähr.

Lt. M: Also Sie haben so etwa um 6:20 oder 6:30 Uhr Ihr Haus verlassen. 15 Minuten nach Crestview; einige Minuten zurück zum Cafe, sagen wir 10 Minuten oder so für das Kaffee Trinken; und sagen wir etwa weitere acht Minuten nach Mountain View... Hmmm... Das heisst Sie waren plus minus fünf Minuten ungefähr um sieben beim Golfkurs. Stimmt das in etwa?

P. M: Klingt richtig. Ja, ich kam da etwa um sieben an, zu der Zeit treffen wir uns auch immer.

Lt. M: Sie sind also nicht zu Herrn Schneeberger's Haus gegangen am Samstagmorgen?

P. M: Nein, bin ich nicht.

Lt. M: Danke Herr Meister für Ihre Zeit.

Auszüge aus einem Interview von Lt. Müller (Lt. M.) mit Hans Zürcher (H. Z.), dem Gärtner:

Lt. M: Hans, ich muss mit Ihnen über den Tod von Herrn Schneeberger sprechen. Sie haben davon gehört, oder?

H. Z: Ja, habe ich. Es ist so schrecklich.

Lt. M: Ja, ich weiss. Waren Sie am Samstag bei Herrn Schneeberger's Haus?

H. Z: Nein, war ich nicht.

Lt. M: Schneiden Sie normalerweise nicht das Gras am Samstagmorgen?

H. Z: Ja, schon... normalerweise..., aber nicht letzten Samstag.

Lt. M: Wieso nicht?

H. Z: Ähm..ich habe es eben die Woche davor geschnitten.

Lt. M: Aber zu dieser Jahreszeit..Schneiden Sie es nicht normalerweise jede Woche?

H. Z: Ja, aber ... Ich fühlte mich nicht sehr wohl letzten Samstag. Dazu kommt, dass es letzten Freitag geregnet hatte und das Gras wäre zu nass gewesen, um es zu schneiden.

Lt. M: Aber ich habe mein Gras letzten Samstag geschnitten. Bis etwa 9:30 Uhr hatte die Sonne das Gras getrocknet. Erinnern Sie sich, es war schönes Wetter und heiss. War Ihnen denn nicht klar, dass das Gras später am Morgen trocken sein würde?

H. Z: Ich denke schon... aber dann dachte ich, ich hätte nicht genügend Zeit, um vor dem Spiel fertig zu werden.

Lt. M: Hans, zu welcher Zeit war denn Ihr Spiel?

H. Z: Am Mittag.

Lt. M: Wie lange dauert es denn normalerweise, um das Gras zu schneiden?

H. Z: Ein paar Stunden, aber es gab noch weitere Dinge, die ich da erledigen sollte.

Lt. M: Hätten Sie diese anderen Dinge nicht machen können, als das Gras trocknete und dann hätte es wahrscheinlich zum Spiel gereicht?

H. Z: Ich nehme an schon... Ich weiss es nicht... Ich mag es, früh zum Spiel zu kommen... Dazu kommt, dass ich mich, wie gesagt, nicht sehr wohl fühlte am Morgen.

Lt. M: Hans, ich sollte es Ihnen gleich sagen... Herr Schmid... Sie kennen Herrn Schmid, oder?

H. Z: Sie meinen Robert, den Heimwerker? Ja, den kenne ich.

Lt. M: Tja, er hat Ihr Auto gehört am Samstagmorgen, in der Nähe von Schneeberger's Haus. Wie erklären Sie sich das?

H. Z: Wie sollte er wissen, dass es mein Auto gewesen ist? Wann?

Lt. M: Er sagte bloss, er hätte Ihr Auto so um sieben Uhr am Samstagmorgen gehört. Er sagte, er hätte den lauten Auspuff gehört.

H. Z: Nein, konnte er nicht. Ich war nicht da am Samstag um sieben Uhr.

Lt. M: Hans, kommen Sie. Wir wissen, dass Ihr Wagen bei den Schneebergers war. Wir haben frische Reifenspuren beim Parking im Kies gefunden. Sie passen zu Ihren Reifen, Hans, und wir wissen sie waren keine Woche alt.

H. Z: OK... OK... Ich war am Freitag da, um Herrn Schneeberger um einen Vorschuss zu bitten. Ich war ein bisschen knapp bei Kasse. Er gab mir dann auch einen Vorschuss.

Lt. M: Welche Zeit am Freitag?

H. Z: Etwa um 16:00 Uhr, kurz vor dem Training. Ich war pleite und er hilft mir immer aus.

Lt. M: Also leihen Sie sich ziemlich oft Geld? Wofür brauchen Sie es denn?

H. Z: Ah... ja, denke schon oft... für mein Auto. Ich arbeite oft an meinem Auto, repariere es und pflege es.

Lt. M: OK, Hans, das ist alles soweit. Wir sprechen uns noch.

H. Z: Lt. Müller, sie wissen ich habe Herrn Schneeberger nicht geschlagen ... Wissen Sie, ich hätte ihm nie was angetan, er war immer gut zu mir.

Lt. M: Klar Hans, ich weiss. Wir sehen uns.

Auszüge aus einem Interview von Lt. Müller (Lt. M.) mit Rick Rooney (R. R.), dem Golfpartner von Schneeberger und Meister:

Lt. M: Ich möchte Ihnen ein paar Fragen über Peter Meister stellen.

R. R: Ich werde Ihnen gerne behilflich sein, sofern möglich.

Lt. M: Sie spielen normalerweise Golf mit Herrn Meister am Samstagmorgen. Ist das korrekt?

R. R: Ja, das tue ich. Wir spielen regelmässig eine Viererpartie.

Lt. M: Können Sie mir etwas über sein Verhältnis mit Herrn Schneeberger sagen?

R. R: Sie waren immer gute Freunde... bis zu den letzten paar Wochen. Sie hatten so was wie ein Geschäftsproblem. Peter hat aber nie viel darüber gesprochen. Sie hatten schon früher manchmal Probleme, aber so schlimm war es nie.

(Hinweis 7:

Lt. M: Wann ist Herr Meister denn am Golfkurs angekommen am Samstag?

R. R: Etwa um 07:00 Uhr, wie gewöhnlich.)

Lt. M: OK, ich danke Ihnen für Ihre Hilfe.

Auszüge aus einem Interview von Sgt. Frey (Sgt. F.) mit Daniel Keller (D. K.), dem Besitzer von Daniel's Quick Stop im Eastwood Shopping Center:

Sgt. F: Daniel, als Sie uns am Samstagmorgen anriefen, haben Sie gesagt, sie hätten eine Brieftasche gefunden. Wo haben Sie sie gefunden?

D. K: Sie lag neben dem Müllcontainer hinten... neben ein paar Schachteln, die ich da gelagert hatte.

Sgt. F: Wie sah die Brieftasche aus?

D. K: Es war eine sehr schöne. Sie sah sehr neu aus... und teuer... deshalb dachte ich auch, dass es komisch war, dass sie jemand weggeworfen hatte.

Sgt. F: Hatte es Geld darin?

D. K: Nein, sie war leer. Alles was ich fand, waren Herr Schneeberger's Kreditkarten im Müllcontainer.

Sgt. F: Sie haben kein Geld oder einen Führerschein gefunden?

D. K: Nein, nur drei Kreditkarten.

(Hinweis 8:

Sgt. F: Um welche Zeit haben Sie die Brieftasche gefunden?

D. K: Ungefähr um 7 Uhr. Ja, ich erinnere mich, weil ich kurz vor 7 Uhr im Laden ankam und dann hinten ein paar Vorräte überprüfte, bevor ich die Brieftasche fand.)

Sgt. F: Was brachte Sie dazu, hinaus zu gehen?

D. K: Ich hörte ein Auto hinten anfahren und dann gerade wieder davonbrausen. Ich ging hinaus, um zu sehen was los war, doch das Auto war verschwunden, als ich draussen war. Dann sah ich die Brieftasche.

(Hinweis 6:

Sgt. F: Sie haben also gerade ein Auto gehört, kurz bevor Sie hinausgegangen sind und die Brieftasche fanden.

D. K: Nein... nicht wirklich. Ich nahm bloss an, dass es ein Auto war, denn es klang sehr leise. Ich hätte es wahrscheinlich nicht gehört, aber die Räder quietschten als es davonfuhr. Wie gesagt, gesehen habe ich es nicht.

Sgt. F: Hätte es ein Pickup-Auto sein können?

D. K: Ich denke schon.)

Sgt. F: Sind sie sicher, die Brieftasche war nicht schon vorher da?

D. K: Ziemlich sicher. Ich ging gleich an dieser Stelle vorbei, als ich ein wenig zuvor in den Laden kam und ich weiss nicht, wie ich das hätte übersehen können, wenn es schon vorher da gewesen wäre.

Sgt. F: Ich danke Ihnen, Daniel. Wenn Ihnen noch etwas einfällt, rufen Sie mich bitte an.

Auszüge aus einem Interview von Lt. Müller (Lt. M.) mit Thomas Nünlist (T. N.), dem Manager der Autoteile bei Schneeberger Lincoln/Mercury:

Lt. M: Herr Nünlist, ich muss Ihnen ein paar Fragen stellen über die Verbindung zwischen Schneeberger und PM Autoteile. Hatten Schneeberger und Meister Schwierigkeiten?

T. N: Ja, ich denke schon. Wir haben mit Meister jahrelang Geschäfte gemacht. Er hatte uns schon Teile geliefert, als er noch von der Scheune des alten Meister Hauses aus tätig war.

Lt. M: Ich habe gehört, dass Meister sein Geschäft nur zum Laufen bringen konnte, weil Schneeberger ihn als Zulieferer einstellte, und dass sie jahrelang Freunde waren.

T. N: Ja, das stimmt... Sie waren schon lange gute Freunde... Aber sie hatten auch ihre Hochs und Tiefs... Bis anhin hatten sie immer eine Lösung für Probleme gefunden... bis zu diesem letzten Problem. Es scheint so auszusehen, dass Meister anfang, minderwertige Teile zu liefern, was Rene wirklich sehr verärgerte, denn er legt hohen Wert auf Qualität, was seine Kunden anbelangt. Er hat mir sogar gesagt, ich solle nicht mehr bei Meister bestellen.

Lt. M: Was war falsch mit den Teilen?

T. N: Na ja, einige passten nicht, andere schienen sich einfach schnell abzunutzen oder einfach zu brechen. Meine Vermutung ist, dass es entweder reparierte Teile waren oder von einem Sekundärmarkt.

Lt. M: Wann haben Sie das bemerkt?

T. N: Etwa vor zwei Monaten... Es herrschte Chaos seitdem hier.

Lt. M: Also würden Sie gerne wieder zurück zu PM Autoteile als Zulieferer?

T. N: Nein, und auf keinen Fall ohne Schneeberger's Genehmigung. Und er war so absolut dagegen. Er wollte nicht einmal darüber sprechen! Herr Schneeberger war ein stolzer und sturer Mann.

Lt. M: Eine andere Sache... Wissen Sie etwas über das Verlassen der Firma von Frau Schmid?

T. N: Sie meinen Sue Schmid, die Buchhalterin?

Lt. M: Ja, Sue Schmid.

T. N: Nein, ich weiss nichts Besonderes.

(Hinweis 1: Lt. M: Es ereignete sich nichts besonderes, bevor sie gegangen ist?)

T. N: Na ja, vielleicht... Ich wusste nicht dass es ein Problem gab, bis ich sie einmal im Büro streiten hörte. Ich wollte nicht lauschen, aber konnte es auch nicht überhören. Ich wollte eigentlich mit Herrn Schneeberger etwas besprechen. Das nächste, was ich wusste, war, dass sie ging... Ich meine wirklich gehen, ihre Sachen zusammenpacken und so.

Lt. M: Haben Sie gehört worüber gestritten wurde?

T. N: Nein, sie klangen wirklich wütend, aber ich konnte nicht verstehen, worüber sie sich unterhielten... Sie hörten auf, als sie mich kommen sahen.

Lt. M: Hatten sie zuvor schon einmal so gestritten?

T. N: Nein, nicht dass ich wüsste. Sie schienen immer sehr gut klarzukommen. Vielleicht war es...na ja, ich weiss es nicht.)

Lt. M: Wissen Sie ob Herr Schneeberger irgendwelche Feinde hatte oder nicht zufriedene Kunden?

T. N: Nicht wirklich. Herr Schneeberger behandelte seine Kunden wie Könige. Er sagte immer, „der Kunde ist immer im Recht... immer!“ Er sagte es nicht nur, er lebte danach.

Lt. M: Danke, Thomas, für Ihre Hilfe. Wenn Ihnen noch etwas in den Sinn kommt, rufen Sie mich bitte an. Sie waren eine grosse Hilfe.

T. N: Bin froh, helfen zu können... Hoffe, dass dieser Fall schnell gelöst wird.

(Hinweis 9:

Auszüge aus einem Interview von Lt. Müller (Lt. M.) mit Samantha Steiner (S. S.), einer Kellnerin bei Ray's Cafe:

Lt. M: Ich möchte Ihnen ein paar Fragen stellen, wenn es Sie nicht stört.

S. S: Klar. Was kann ich für Sie tun?

Lt. M: Haben Sie letzten Samstag hier gearbeitet?

S. S: Ja, habe ich. Die Morgenschicht.

Lt. M: Das würde heissen, sie wären um 7 Uhr morgens hier gewesen?

S. S: Ja, ich war beim Tresen und habe an der Kasse gestanden.

Lt. M: Erinnern Sie sich, diesen Mann hier drinnen gesehen zu haben?

(Er zeigt ein Bild von Peter Meister.)

S. S: Hmm... ja, in der Tat, das tue ich. Er kam sehr früh, würde sagen so 6:30 oder 6:45 Uhr. Etwa um das herum, kurz nachdem ich ankam. Normalerweise würde ich mich nicht daran erinnern, wir haben viele Leute, die auf der Durchfahrt sind und nur einmal vorbeikommen und ich weiss, er kommt nicht regelmässig. Aber ich kann mich erinnern, weil er nur so da sass und zwei Tassen Kaffee ziemlich schnell trank und dann plötzlich ging, als wäre er zu spät für irgendetwas. Er hat nicht einmal auf seine Rechnung gewartet. Er hat nur zwei Dollar auf dem Tresen liegen gelassen. Ich erinnere mich, gedacht zu haben „Ich wünsche, jeder würde soviel Trinkgeld für eine Tasse Kaffee geben.“

Lt. M: Wie lange war er da?

S. S: Nicht sehr lange... vielleicht 10 Minuten, höchstens eine Viertelstunde.

Lt. M: Können Sie mir noch mehr über ihn erzählen? Sie haben gesagt, er hätte es eilig gehabt. War da noch etwas Ungewöhnliches an ihm?

S. S: Nein, ich habe mich nicht so geachtet. Wir waren ziemlich im Stress zu dieser Zeit.

Lt. M: OK, danke für ihre Zeit. Hier sind zwei Dollar für den Kaffee. Wissen Sie, Meister ist nicht der einzige, der viel Trinkgeld gibt. Auch wir Polizisten schätzen es, mit einem Lächeln bedient zu werden.)

Auszüge aus einem zweiten Interview von Lt. Müller (Lt. M.) mit Manuela Schneeberger (Ms. S.), der Ehefrau des Opfers:

Lt. M: Manuela, ich brauche Ihre Hilfe um ein paar Sachen aufzuklären.

Ms. S: In Ordnung.

(Hinweis 4:

Lt. M: Hans Zürcher behauptet, er wäre am Freitag bei Ihnen vorbeigekommen und hätte Ihren Mann um einen Vorschuss gebeten. Wissen Sie etwas davon?

Ms. S: Wieso... ja, er ist vorbeigekommen... am Nachmittag, glaube ich.

Lt. M: Hat Ihr Mann ihm Geld gegeben?

Ms. S: Ja, hat er. Ich weiss nicht wie viel, aber ich erinnere mich, dass er zum Spass sagte, „Es nimmt mich Wunder, ob ich Hans jemals bezahlen kann, NACHDEM er die Arbeit gemacht hat.“

Lt. M: Wissen Sie die genaue Zeit, als er am Nachmittag vorbeikam?

Ms. S: Nein, nicht genau...am späteren Nachmittag würde ich sagen.)

Lt. M: Hans Zürcher scheint Probleme zu haben, mit dem Geld umzugehen. Leiht er oft Geld... oder fragt wegen einem Vorschuss für seinen Lohn?

Ms. S: Ja... ziemlich oft.

Lt. M: Haben sie eine Ahnung, was er mit dem Geld macht?

Ms. S: Naja. Ich bin nicht sicher, aber ich glaube er spielt zu oft.

Lt. M: Was veranlasst Sie das zu glauben?

Ms. S: Ich weiss, dass er mit seinen Freunden Poker spielt, und Rene und ich sind einmal an der Rennstrecke auf ihn getroffen. Wir waren nur ein paar Minuten da, aber ich gehe sehr gerne, um die Pferde anzuschauen. Ich finde sie wirklich sehr schön. Auf jeden Fall haben Rene und ich nie mehr als ein paar Dollar gewettet. Aber als wir Hans da sahen, hatte er ein ziemliches Bündel an Wettpapieren auf sich. Er bemerkte uns dann, war ziemlich nervös und lief schnell vom Fenster des Wettbüros weg. Nach diesem Vorfall sagte Rene, er würde ein Auge auf Hans werfen.

Lt. M: Vor wie langer Zeit ereignete sich das?

Ms. S: Hmm... ungefähr... es war bald nachdem er angefangen hat, für uns zu arbeiten. Wahrscheinlich vor etwa zwei Jahren.

Lt. M: Etwas anderes, war Hans am Samstagmorgen hier?

Ms. S: Nein, kann ich nicht sagen. Ich denke mit allem, was passierte, habe ich gar nicht daran gedacht, aber er erschien nicht... Auf jeden Fall hat er den Rasen nie gemäht.

(Hinweis 3:

Lt. M: Soweit ich mich erinnern kann, haben Sie ein Auto gehört auf dem Kiesweg um etwa 6.40 Uhr. Sie dachten damals, es hätte ihr Mann sein können, der da wegfuhr. Hätte es auch Hans oder jemand anderes sein können, der da die Einfahrt hochfuhr?

Ms. S: Vielleicht... aber, nein. Es hätte niemand sein können, der hochfuhr... Wenn es so gewesen wäre, hätte ich es bestimmt gesehen. Das Einzige was ich sah, war Rene's Pickup Auto im Parking.)

Lt. M: Ist Peter Meister einmal vorbeigekommen am Samstag?

Ms. S: Nein... Ich denke nicht... Melissa, Peter's Frau, rief am frühen Samstagnachmittag an. Sie sagte bloss, sie hätten es am Radio gehört und ob sie etwas tun könnten.

Lt. M: Sie sind zu keiner Zeit hinübergekommen?

Ms. S: Nicht am Samstag. Sie sind am Sonntag kurz vorbeigekommen, um ihr Beileid zu äussern.

(Hinweis 2:

Lt. M: Eine andere Sache noch... Ist es war, dass Robert Schmid ein Hörproblem hat?

Ms. S: Ja, er hört sehr schlecht. Manchmal, wenn jemand für ihn anruft, dann muss ich nach ihm rufen. Ich habe schon versucht von der Veranda aus ihm zu rufen, aber er hört mich nie. Ich muss direkt zu ihm hingehen, um seine Aufmerksamkeit zu erlangen.

Lt. M: Hat er denn kein Hörgerät?

Ms. S: Er hat schon eines, aber er trägt es nie, wenn er am arbeiten ist. Er sagt, es sitze nicht so gut. Es ist eines dieser kleinen und er hat Angst es zu verlieren.)

Lt. M: Ich denke das ist alles, Manuela. Danke für Ihre Geduld. Ich hoffe, ich muss Sie nicht mehr mit diesen Details stören.

Auszüge aus einem zweiten Interview von Sgt. Frey (Sgt. F.) mit Hans Zürcher (H.Z.), dem Gärtner:

Sgt. F: Hans, seit Sie mit Lt. Müller gesprochen haben, sind ein paar neue Sachen hervorgekommen. Ich erinnere Sie, Hans, dass Sie nicht antworten müssen, wenn Sie nicht wollen.

H. Z: Das macht mir nichts aus. Ich habe nichts zu verbergen.

Sgt. F: Sehr gut. Sie sagten, Sie gingen zu Schneeberger's Haus am Freitagabend, nicht Samstagmorgen, richtig?

H. Z: Ja, richtig... Also eigentlich ging ich am Freitagnachmittag und nicht am Freitagabend.

Sgt. F: Um Geld auszuleihen, glaube ich, haben Sie gesagt.

H. Z: Ja, das ist richtig.

Sgt. F: War das Geld, um Spielschulden abzutahlen, Hans?

H. Z: Nein! Nein, wirklich nicht!

Sgt. F: Ist es wahr, dass Sie ein exzessiver Spieler sind?

H. Z: Nein! Ich mein.. na ja, ich spiele so oft wie jeder andere auch... wissen Sie, Poker mit den Jungs... Rennbahn ab und an. Ich habe früher viel öfters gespielt, aber ich habe sehr reduziert. Ich habe kein Problem damit, wirklich nicht.

Sgt. F: OK, also Sie waren am Freitag da, und nicht am Samstag?

H. Z: Ja, das habe ich gesagt!

Sgt. F: Diese Reifenspuren, von denen Ihnen Lt. Müller erzählt hat... Hans, diese Spuren entstanden mit grösster Wahrscheinlichkeit nach dem Regen von Freitagabend. Und wie Sie wissen, hat es zwischen 10 Uhr und Mitternacht geregnet.

H. Z: Aber... (lange Pause)... ich...

Sgt. F: Hans, sind Sie sicher, dass Sie mir nicht etwas erzählen möchten?

H. Z: Also gut... Ich war da... Ich wollte arbeiten gehen. Ich sah Herr Schneeberger so daliegen. Ich ging zu ihm hinüber. Es war schrecklich.

Sgt. F: Hans, warum haben Sie nicht schon vorhin was gesagt?

H. Z: Niemand würde mir glauben. Ich dachte es wäre einfach besser von da wegzugehen und so tun, als wüsste ich von nichts.

Sgt. F: Also sind Sie weggerannt.

H. Z: Das tat ich. Ich hätte beinahe Herr Schmid's Auto getroffen, als ich aus dem Parking hinausfuhr. Ich konnte nicht genug schnell wegkommen von diesem Ort. Ich rutschte. Das ist wahrscheinlich, wie ich von der Strasse gekommen bin.

Sgt. F: Als Sie bei den Schneebergers waren, haben Sie ein Brecheisen gesehen?

H. Z: Was? Ein Brecheisen? .. Ja, das tat ich, jetzt wo sie es erwähnen.

(Hinweis 5:

Sgt. F: Wo haben Sie es gesehen?

H. Z: Es lag vor dem Garagentor, beim Seiteneingang, wo ich den Rasenmäher heraushole. Ich erinnere mich, dass ich es auf die Seite gestellt habe, um den Mäher besser herauszuholen.

Sgt. F: Das ist alles? Sie haben es einfach zur Seite gestellt?

H. Z: Ja, das tat ich.)

Sgt. F: Etwas anderes, woran Sie sich dabei erinnern?

H. Z: Na ja, ich erinnere mich, dass ich dachte, es müsse Herr Schmid's sein, weil Herr Schneeberger keine solchen Werkzeuge hatte...ausser ein paar Gartengeräte. Aber dann dachte ich, dass dies komisch wäre, denn Herr Schmid macht immer diese grosse Sache daraus, dass er seine Sachen einschliesst, wenn er nicht da ist. Aber ich sah ihn nirgendwo, nur sein Auto.

Sgt. F: Hans, das Brecheisen fand man in den Büschen südlich der Garage...mit Ihren Fingerabdrücken darauf. Können Sie das erklären?

H. Z: Nein, ich schwöre...ich habe es angefasst, aber warum würde ich es in die Büsche werfen?

Sgt. F: Das würde ich gerne wissen... OK, gehen wir weiter. Um welche Zeit würden Sie sagen, waren Sie beim Haus der Schneebergers?

H. Z: Ich weiss es nicht mehr genau. Ich war spät dran. Vielleicht 8 Uhr, würde ich sagen. Wie ich gesagt habe, ich fühlte mich nicht sonderlich gut am Morgen.

Sgt. F: Haben Sie Herr Schneebergers Brieftasche genommen?

H. Z: Nein. Sie müssen mir glauben. Als ich sah, dass er tot war, rannte ich einfach davon!

Sgt. F: Wie wussten Sie, dass er tot war?

H. Z: Ich weiss es nicht... er sah tot aus... er bewegte sich nicht, als ich schrie... er lag nicht natürlich da.

Sgt. F: Sind Sie zu ihm rüber gegangen? Haben Sie seinen Puls geprüft? Haben Sie nicht einmal versucht, Hilfe zu holen? Vielleicht Frau Schneeberger zu rufen oder etwas?

H. Z: Nein, ich rannte bloss davon. Ich dachte nicht, dass es etwas zu tun gäbe.

Sgt. F: OK, danke Hans. Das wäre alles soweit.

Auszüge aus einem zweiten Interview von Sgt. Frey (Sgt. F.) mit Robert Schmid (R. S.), dem Heimwerker:

Sgt. F: Robert, seitdem wir das letzte Mal mit Ihnen gesprochen haben, haben wir Ihr Brecheisen südlich von Schneebergers Garage gefunden. Auf jeden Fall glauben wir es ist Ihres, es hat „RS“ eingraviert.

R. S: Ja, alle meine Werkzeuge haben meine Initialen eingraviert. Man kann nie vorsichtig genug sein. Sie leihen sie dann von mir aus und vergessen, dass es meine sind. Wissen Sie, was ich meine?

Sgt. F: Haben Sie irgendeine Ahnung, wie es in die Büsche gelangte?

R. S: Nein, da habe ich wirklich keine Ahnung.

Sgt. F: Wir möchten noch ein paar Sachen betreffend dem letzten Samstag klären. Sie sagten, Sie wären um etwa 6 Uhr morgens bei den Schneebergers angekommen und dann direkt zur Scheune gegangen. Dann, um etwa 7 Uhr, haben Sie ein Auto gehört...mit einem lauten Auspuff. Frau Schneeberger dachte, Sie wären etwa um 10:30 Uhr zur Veranda-Türe gekommen. Ist das etwa die Zeit, als Sie Herr Schneebergers Leiche gefunden haben?

R. S: Ich bin mir da nicht so sicher. Es hätte um diese Zeit sein können. Ich mag mich wirklich nicht erinnern.

Sgt. F: OK, Robert, falls Ihnen noch etwas in den Sinn kommt, rufen Sie mich bitte an.

Auszüge aus einem zweiten Interview von Lt. Müller (Lt. M.) mit Peter Meister (P. M.), dem Besitzer von PM Autoteile:

LT. M: Herr Meister, Ich muss ein paar Dinge überprüfen, die Sie mir neulich gesagt haben. Sie sagten Sie wären etwa um 6.20 oder 6.30 Uhr von zu Hause losgefahren.

P. M: Das ist richtig.

LT. M: Aber Sie sind gar nie wirklich zu seinem Haus gegangen, sondern Sie haben nur für einen Kaffee kurz angehalten.

P. M: Ja.

LT. M: Also sind Sie etwa 10 Minuten im Kaffee geblieben, glaube ich, haben Sie gesagt. Und dann sind Sie zum Golfkurs gefahren und etwa um 7 Uhr da angekommen.

P. M: Ja.

LT. M: Sie sagten, Sie hätten zu Herrn Schneeberger Aufforderungen gemacht, Sie wollten die Sache in Ordnung bringen.

P. M: Das ist richtig, aber er war so dickköpfig.

LT. M: Tja, ist es wahr, dass Sie fehlerhafte Teile an Herrn Schneeberger sendeten?

P. M: Meine Autoteile sind von respektabler Qualität, soviel ich weiss. Wenn Rene Probleme mit den Teilen hatte, die ich ihm gab, dann hatte dies nichts mit mir zu tun.

LT. M: Hat er diese Notiz an Sie geschrieben?

(Kopie der Notiz auf der folgenden Seite.)

P. M: Ah, ja, hat er. Als ich las, dass er meine Geschäfte mit den anderen Kunden ruinieren wollte, offerierte ich ihm die besten Bedingungen. Ich war so gar bereit, ihm die Teile zu einem sehr guten Preis zu überlassen, um alles ein bisschen in Ordnung zu bringen. Ich meine... wenn ich das Geschäft verloren hätte, ich wüsste nicht was ich getan hätte. Aber er kann so stur sein. Deshalb habe ich ihn am Samstagmorgen an-

gerufen. Ich dachte einfach, dass es an der Zeit wäre, die Sache zwischen uns zu klären.

LT. M: Wann haben Sie die Notiz erhalten?

P. M: Vor einer Woche am Montag, glaube ich.

LT. M: Aha. Alles klar, Herr Meister, das wäre dann soweit alles.

Schneeberger / Lincoln / Mercury

Rene Schneeberger

Präsident

Peter,

Ich bin sehr enttäuscht über die minderwertigen Teile, die ich von Dir erhalten habe. Ich weiss, wir hatten auch schon Schwierigkeiten miteinander gehabt, aber ich hätte nie gedacht, dass Du so weit gehen würdest. Ich bin ein Mann, der Integrität schätzt und ich werde solches Verhalten unter Geschäftspartnern nicht dulden. Es braucht nicht erwähnt zu werden, dass ich meine Kunden und andere Händler über die Qualität der PM Autoteile informieren muss.

Rene

Abbildung A.3: Notiz von Schneeberger an Meister aus (Grimm 2006, S.175)

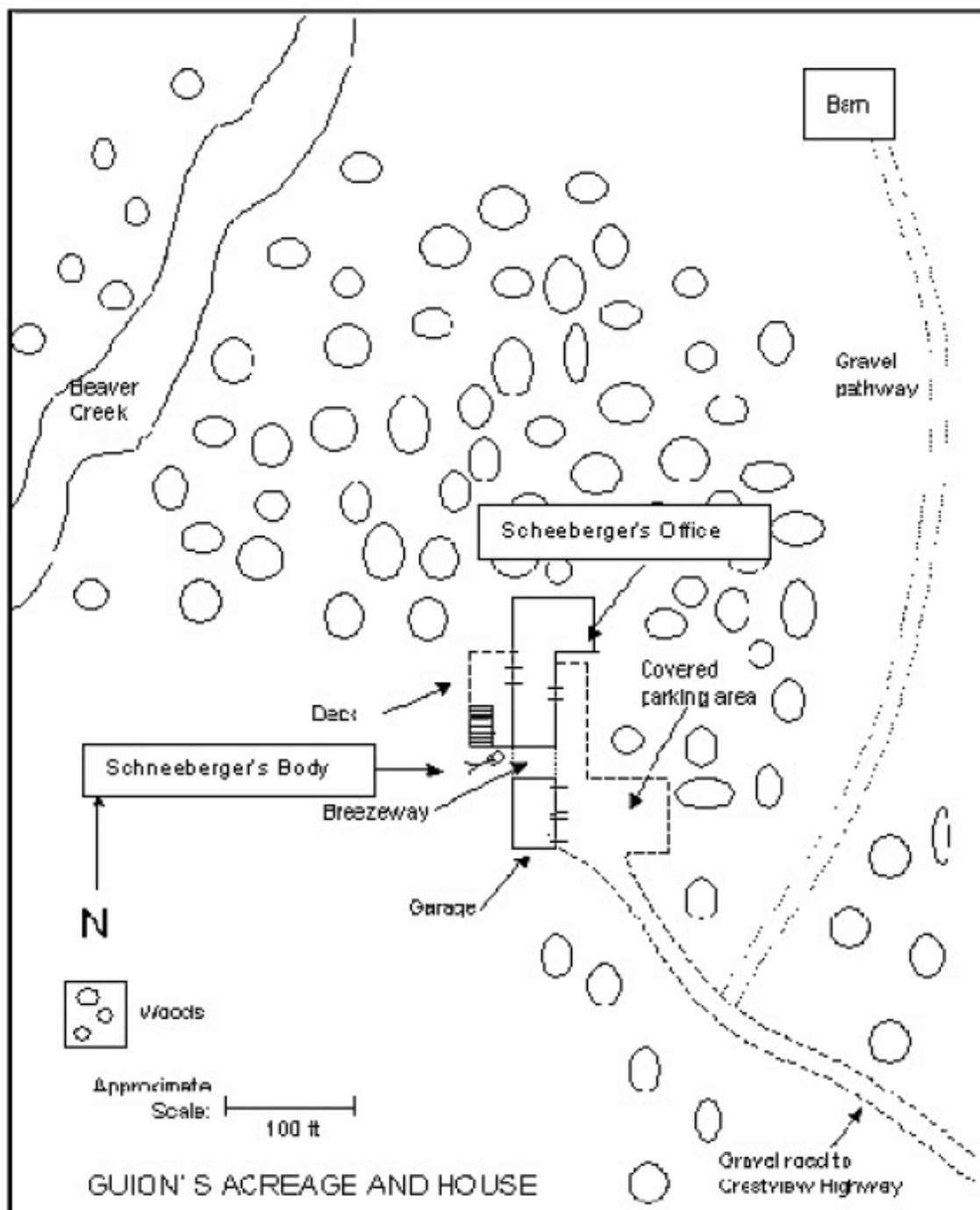


Abbildung A.4: Scheebergers Land und Haus aus (Grimm 2006, S.176)

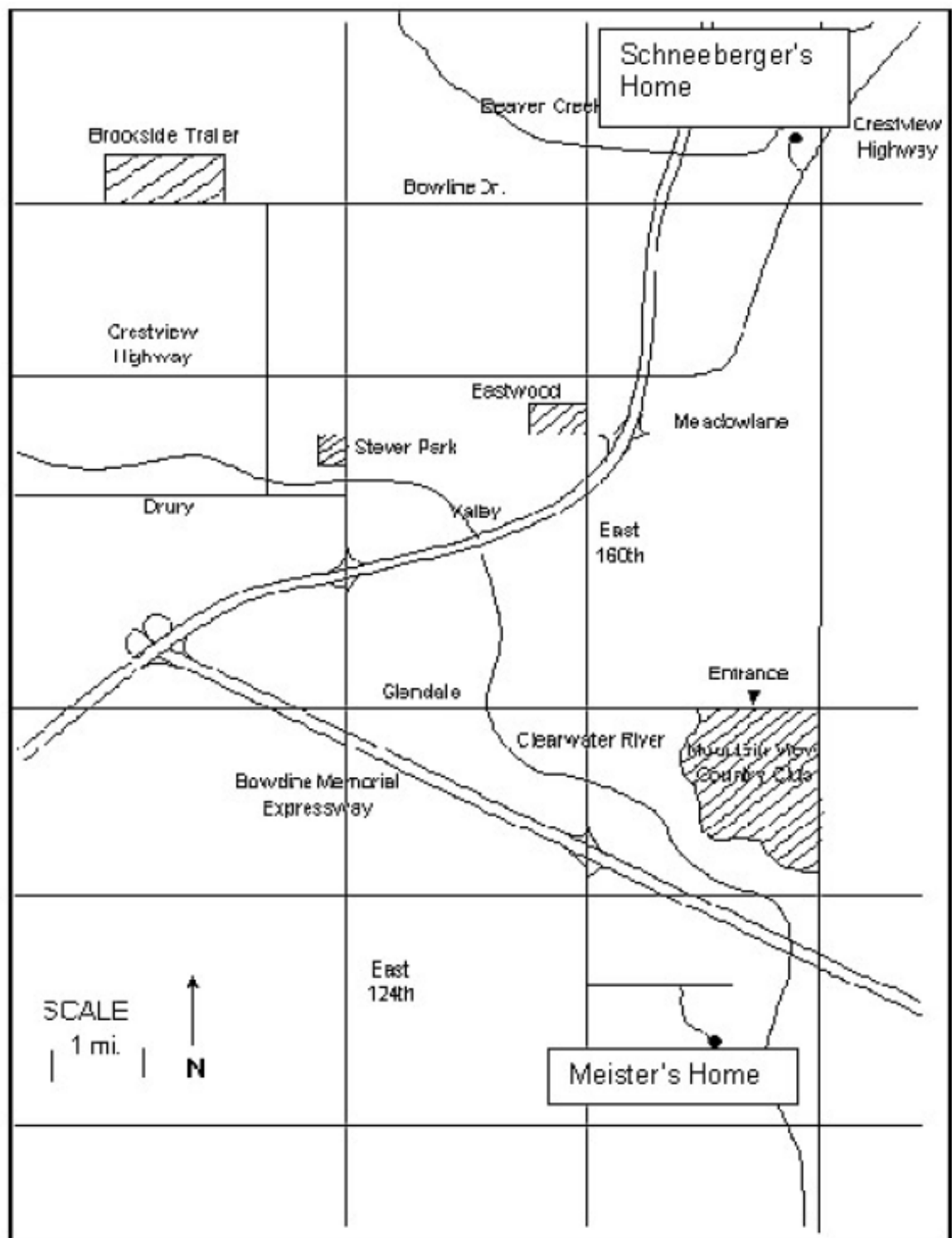


Abbildung A.5: Umgebungsplan aus (Grimm 2006, S.177)

B Lebenslauf

Andreas Löber

Persönliche Daten

Geburt: 13.07.1978 in Koblenz, Deutschland

Familienstand: ledig

Nationalität: deutsch

Eltern: Dr. Ulrich und Renate Löber

Ausbildung

2002-2007 Universität Zürich

Doktoratsstudium Informatik

1997-2002 Universität Koblenz-Landau

Diplom-Informatik mit Schwerpunkt Wirtschaftsinformatik

1988-1997 Bischöfliches Cusanus Gymnasium Koblenz

Abitur

Beruflicher Werdegang

1.10.2007- ICB GmbH, Hallbergmoos

Unified Communication Architecture Consultant

03.11.2002-30.8.2007 Universität Zürich, Zürich

Assistent/Technical Coordinator ACE (Ambient Collaborative Environment)

01.7.1999-30.6.2002 Universität Koblenz-Landau, Koblenz

Wissenschaftliche Hilfskraft

1.12.1997-30.6.1999 RZ-Online, Koblenz

Technischer Support - Mitarbeiter

Publikationen

Löber, A., Schwabe, G., Grimm, S., „**Audio vs. Chat: The Effects of Group Size on Media Choice**“, 2007, 40. HICCS Hawaii International Conference on System Sciences

Löber, A., Schwabe, G., „**Audio vs. Chat bei Aufgaben mit Unsicherheit: Die Produktivität folgt anderen Regeln als bei mehrdeutigen Aufgaben**“, 2007; WI 2007.

Löber, A., Grimm, S., Schwabe, G., „**Audio vs Chat: Can Media Speed explain**

the differences in productivity?”, 2006, ECIS European Conference on Information Systems.

Kuster, S., Löber, A., Prestipino, M., Schwabe, G., „**Same Time, Same Place, New Friend**“, 2005, Mensch und Computer 2005.

Sharp, H., Taylor, J., Löber, A., Froberg, D., Mwanza, D., Murelli, E., „**Establishing user requirements for a mobile learning environment**“, 2003, Eurescom Summit 2003.

Schwabe, G., Löber, A., „**Personalisierbare elektronische Gruppenarbeitsräume**“, 2002, Mensch und Computer 2002.

Literaturverzeichnis

Aiken u. a. 1994

AIKEN, M. ; KROSP, J. ; SHIRANI, A. ; MARTIN, J.: Electronic brainstorming in small and large groups. In: *Information and Management* 27 (1994), Nr. 3, S. 141–149

Arkesteijn u. a. 2004

ARKESTEIJN, H. ; ROOIJ, J. de ; EEKHOUT, M. van ; GENUCHTEN, M. van ; BE-MELMANS, T.: Virtual Meetings With Hundreds of Managers. In: *Group Decision and Negotiation* 13 (2004), Nr. 3, S. 211–221

Ballstaedt 1997

BALLSTAEDT, S.P.: *Wissensvermittlung*. 1997

Becker u. a. 2003

BECKER, J. ; HOLTEN, R. ; KNACKSTEDT, R. ; NIEHAVES, B.: *Forschungsmethodische Positionierung in der Wirtschaftsinformatik-epistemologische, ontologische und linguistische Leitfragen*. 2003. – URL <http://www.wi.uni-muenster.de/inst/arbber/ab93.pdf>

Bélanger und Watson-Manheim 2006

BÉLANGER, F. ; WATSON-MANHEIM, M.B.: Virtual Teams and Multiple Media: Structuring Media Use to Attain Strategic Goals. In: *Group Decision and Negotiation* 15 (2006), Nr. 4, S. 299–321

Biederman und Ju 1988

BIEDERMAN, I ; JU, G: Surface vs. edge-based determinants of visaul recogniztion. In: *Cognitive Psychology* (1988), S. 38–64

Bird 2003

BIRD, D.: *Instant Messaging: Corporate Productivity Tool or Cool Toy ?* 2003

Bluedorn 2002

BLUEDORN, A.C.: *The human organization of time: temporal realities and experience*. Stanford Business Books, 2002

Bluedorn u. a. 1999

BLUEDORN, A.C. ; KALLIATH, T.J. ; STRUBE, M.J. ; MARTIN, G.D.: Polychronicity and the Inventory of Polychronic Values (IPV): The development of an instrument to measure a fundamental dimension of organizational culture. In: *Journal of Managerial Psychology* 14 (1999), Nr. 3/4, S. 205–30

Blumer 1969

BLUMER, H.: *Symbolic Interactionism - Perspective and Method*. Berkeley : University of California Press, 1969

Bond und Titus 1983

BOND, CF ; TITUS, LJ: Social facilitation: a meta-analysis of 241 studies. In: *Psychol Bull* 94 (1983), Nr. 2, S. 265–92

Boneva u. a. 2006

BONEVA, B. ; QUINN, A. ; KRAUT, R. ; KIESLER, S. ; CUMMINGS, J. ; SHKLOVSKI, I.: Teenage Communication in the Instant Messaging Era. In: *R. Kraut, M. Brynin en S. Kiesler (red.), Computers, Phones and the Internet. Domesticating Information Technology* (2006), S. 201–218

Bortz 2005

BORTZ, J.: *Statistik, 6te Auflage*. Springer, 2005

Bos u. a. 2002

BOS, N. ; OLSON, J. ; GERGLE, D. ; OLSON, G. ; WRIGHT, Z.: Effects of four computer-mediated communications channels on trust development. In: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: Changing our world, changing ourselves*. Minneapolis, Minnesota, USA : ACM Press, 2002, S. 135–140

Brace u. a. 2006

BRACE, N. ; KEMP, R. ; SNELGAR, R.: SPSS for Psychologists. In: *Basingstoke: Palgrave* (2006)

Bradner u. a. 1999

BRADNER, E. ; KELLOGG, W.A. ; ERICKSON, T.: The adoption and use of 'BABBLE': a field study of chat in the workplace. In: *Proceedings of the sixth conference on European Conference on Computer Supported Cooperative Work* (1999), S. 139–158

Briggs 1991

BRIGGS, Robert O.: *Parallelism, anonymity, structure, and group size in electronic meetings*, University of Arizona, Doctoral Dissertation, 1991

Briggs und Reinig 2007

BRIGGS, Robert O. ; REINIG, Bruce A.: Bounded Ideation Theory: A New Model of the Relationship between Idea-quantity and Idea-quality during Ideation. In: *40ths Hawaii International Conference on System Sciences*. Hawaii : IEEE, 2007

Briggs u. a. 1997

BRIGGS, Robert O. ; REINIG, Bruce A. ; SHEPHERD, Morgan M. ; YEN, Jerome ; NUNAMAKER, J.F.jr.: Quality as a Function of Quantity in Electronic Brainstorming. In: *HICSS '97: Proceedings of the 30th Hawaii International Conference on System Sciences*. Hawaii : IEEE Computer Society, 1997

Brooke 1996

BROOKE, J.: SUS A quick and dirty usability scale. In: JORDAN, P.W. (Hrsg.) ;

THOMAS, B. (Hrsg.) ; WEERDEMEESTER, B.A. (Hrsg.) ; MCCLELLAND, I.L. (Hrsg.): *Usability Evaluation in Industry*. London : Taylor and Francis, 1996, S. 189–194

Bundesnetzagentur 2006

BUNDESNETZAGENTUR: Jahresbericht 2006 / Bundesnetzagentur Deutschland. 2006. – Forschungsbericht

Burgoon u. a. 2003

BURGOON, Judee ; STONER, Gates M. ; BONITO, Joseph A. ; DUNBAR, Norah E.: Trust and Deception in Mediated Communication. In: *36th Hawaii International Conference on System Sciences*. Hawaii : IEEE, 2003

Burgoon u. a. 2005

BURGOON, Judee ; WEISBAND, Suzanne ; BONITO, Joseph A.: Interactivity, Communication and Trust: Further Studies of Leadership in the Electronic Age / U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences. 2005. – Forschungsbericht

Burke und Aytes 1998

BURKE, K. ; AYLES, K.: A Longitudinal Analysis of the Effect of Media Richness on Cohesion Development and Process Satisfaction in Computer-supported Workgroups. In: *Thirty-first Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, IEEE Computer Press, 1998, S. 135–144

Cameron und Webster 2005

CAMERON, A.F. ; WEBSTER, J.: Unintended consequences of emerging communication technologies: Instant Messaging in the workplace. In: *Computers in Human Behavior* 21 (2005), Nr. 1, S. 85–103

Campbell u. a. 2002

CAMPBELL, B. ; ROSENBERG, J. ; DYNAMICSOFT ; SCHULZRINNE, H. ; UNIVERSITY, Columbia ; HUITEMA, C. ; GURLE, D. ; CORPORATION, Microsoft: *RFC 3428 Session Initiation Protocol (SIP) Extension for Instant Messaging*. 2002

Campbell und Russo 2003

CAMPBELL, S.W. ; RUSSO, T.C.: The social construction of mobile telephony: an application of the social influence model to perceptions and uses of mobile phones within personal communication networks. In: *Communication Monographs* 70 (2003), Nr. 4, S. 317–334

Carlson und Zmud 1994

CARLSON, J. R. ; ZMUD, R. W.: Channel expansion theory: A dynamic view of media and information richness perceptions. In: *Academy of Management Conference Proceedings*. Dallas, 1994, S. 91–105

Carlson und Zmud 1999

CARLSON, J. R. ; ZMUD, R. W.: Channel expansion theory and the experimental nature of media richness perceptions. In: *Academy of Management Journal* 42 (1999), Nr. 2, S. 153–170

Carlson und George 2004

CARLSON, J.R. ; GEORGE, J.F.: Media Appropriateness in the Conduct and Discovery of Deceptive Communication: The Relative Influence of Richness and Synchronicity. In: *Group Decision and Negotiation* 13 (2004), Nr. 2, S. 191–210

Chalfonte u. a. 1991

CHALFONTE, B. L. ; FISH, R. S. ; KRAUT, R. E.: Expressive richness: A comparison of speech and text as a media for revision. In: *Conference on Human Factors in Computing Systems*. New Orleans, 1991, S. 21–26

Chandler und Sweller 1991

CHANDLER, P. ; SWELLER, J.: Cognitive Load Theory and the Format of Instruction. In: *Cognition and Instruction* 8 (1991), Nr. 4, S. 293–332

Chatterjee u. a. 2005

CHATTERJEE, S. ; ABHICHANDANI, T. ; LI, H. ; TULU, B. ; BYUN, J.: Instant Messaging and Presence Technologies for College Campuses. In: *IEEE Network* (2005), Nr. May/June, S. 4–13

Cho u. a. 2005

CHO, H.K. ; TRIER, M. ; KIM, E.: The Use of Instant Messaging in Working Relationship Development: A Case Study. In: *Journal of Computer-Mediated Communication* 10 (2005), Nr. 4

Cohen 1988

COHEN, J.: *Statistical power analysis for the behavioural sciences*. New York : Lawrence Erlbaum Associates, 1988

Connell u. a. 2001

CONNELL, J. B. ; MENDELSON, G. A. ; ROBINS, R. W. ; CANNY, J.: Effects of Communication Medium on Interpersonal Perceptions: Don't Hang up on the Telephone Yet ! In: *CSCW01*. Boulder, 2001

Connolly u. a. 1990

CONNOLLY, T. ; JESSUP, L.M. ; VALACICH, J.S.: Effects of Anonymity and Evaluative Tone on Idea Generation in Computer-Mediated Groups. In: *Management Science* 36 (1990), Nr. 6, S. 689–703

Contractor u. a. 1996

CONTRACTOR, N. ; SEIBOLD, D. ; HELLER, M.: Interactional Influence in the Structuring of Media Use in Groups. In: *Human Communication Research* 22 (1996), Nr. 4, S. 451–481

Cornelius und Boos 2003

CORNELIUS, Caroline ; BOOS, Magarete: Enhancing Mutual Understanding in Synchronous Computer-Mediated Communication by Training. In: *Communication Research* 30 (2003), Nr. 2, S. 147–177

Daft und Lengel 1986

DAFT, R. L. ; LENGEL, R. H.: Organizational information requirements, media richness and structural design. In: *Manage. Sci.* 32 (1986), Nr. 5, S. 554–571

Daft u. a. 1987

DAFT, R. L. ; LENGEL, R. H. ; TREVINO, L. K.: Message equivocality, media selection and manager performance: implications for information systems. In: *MIS Q.* 11 (1987), Nr. 3, S. 355–366

Davis 1986

DAVIS, F. D.: *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: theory and results*, Massachusetts Institute of Technology., Doctoral Dissertation, 1986

Davis 1989

DAVIS, F. D.: Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. In: *MIS Q.* 13 (1989), Nr. 3, S. 319–340

DeLuca und Valacich 2005

DELUCA, D. ; VALACICH, J. S.: Outcomes from Conduct of Virtual Teams at Two Sites: Support for Media Synchronicity Theory. In: *Proceedings of the 32nd Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2005. HICSS-38.*, 2005

DeLuca und Valacich 2006

DELUCA, D. ; VALACICH, J. S.: Virtual teams in and out of synchronicity. In: *Information Technology & People* 19 (2006), Nr. 4, S. 323–344

Dennis u. a. 1999

DENNIS, A. R. ; KINNEY, S. T. ; HUNG, Y.-T. C.: Gender Differences in the Effects of Media Richness. In: *Small Group Research* 30 (1999), Nr. 4, S. 405–437

Dennis und Valacich 1999

DENNIS, A. R. ; VALACICH, J. S.: Rethinking media richness: towards a theory of media synchronicity. In: *System Sciences, 1999. HICSS-32. Proceedings of the 32nd Annual Hawaii International Conference on Bd. Track1*, 1999, S. 10 pp.. – TY - CONF

Dennis u. a. 2007

DENNIS, Alan R. ; FULLER, Robert M. ; VALACICH, Joseph. S.: Media, Task and Communication Processes: A Theory of Media Synchronicity. In: *MIS Q. ,In Print* (2007)

Dennis und Kinney 1998

DENNIS, Alan R. ; KINNEY, Susan T.: Testing Media Richness Theory in the New Media: The Effects of Cues, Feedback, and Task Equivocality. In: *Information Systems Research* 9 (1998), Nr. 3

Dennis 1991

DENNIS, A.R.: *Parallelism, anonymity, structure, and group size in electronic meetings*, The University of Arizona, Dissertation, 1991

Dennis u. a. 1990

DENNIS, A.R. ; HEMINGER JR, A.R. ; NUNAMAKER JR, JR ; VOGEL, D.R.: Bringing automated support to large groups: the Burr-Brown experience. In: *Information and Management* 18 (1990), Nr. 3, S. 111–121

Dennis u. a. 1998

DENNIS, A.R. ; VALACICH, J. S. ; SPEIER, Cheri ; MORRIS, Michael G.: Beyond Media Richness: An Empirical Test of Media Synchronicity Theory. In: *Thirty-First Annual Hawaii International Conference on System Sciences-Volume*. Hawaii : IEEE, 1998

Dennis und Valacich 1993

DENNIS, A.R. ; VALACICH, J.S.: Computer brainstorm: more heads are better than one. In: *Journal of applied psychology* 78 (1993), Nr. 4, S. 531–537

Dewes u. a. 2003

DEWES, Christian ; WICHMANN, Arne ; FELDMANN, Anja: An analysis of Internet chat systems. In: *IMC '03: Proceedings of the 3rd ACM SIGCOMM conference on Internet measurement*. New York, NY, USA : ACM Press, 2003, S. 51–64. – ISBN 1-58113-773-7

Dholakia u. a. 2004

DHOLAKIA, U.M. ; BAGOZZI, R.P. ; PEARO, L.K.: A social influence model of consumer participation in network-and small-group-based virtual communities. In: *International Journal of Research in Marketing* 21 (2004), Nr. 3, S. 241–263

Diehl und Stroebel 1987

DIEHL, M. ; STROEBEL, W.: Productivity Loss in Brainstorming Groups: Towards the Solution of a Riddle. In: *Journal of Personality and Social Psychology* 53 (1987), S. 497–509

Diehl und Stroebel 1991

DIEHL, M. ; STROEBEL, W.: Productivity Loss in Idea-Generating Groups: Tracking Down the Blocking Effect. In: *Journal of Personality Assessment* 61 (1991), S. 392–403

Doyle und Straus 1982

DOYLE, M. ; STRAUS, D.: *How to Make Meetings Work: The New Interaction Method*. Jove Books, 1982

Dunnewijk und Hultén 2006

DUNNEWIJK, T. ; HULTÉN, S.: A Brief History of Mobile Telecommunication in Europe. In: *United Nations University Unu-Merit Working Paper Series* 34 (2006)

Elsayed-Elkhouly u. a. 1997

ELSAIED-ELKHOULY, S.M. ; LAZARUS, H. ; FORSYTHE, V.: Why is a third of your time wasted in meetings? In: *Development* 16 (1997), Nr. 9, S. 672–676

Feng und Sears 2004

FENG, Jinjuan ; SEARS, Andrew: Are we speaking slower than we type? Exploring the gap between natural speech, typing and speech-based dictation. In: *Accessibility and Computing* 79 (2004)

Fjermestad und Hiltz 1999

FJERMESTAD, J. ; HILTZ, S. R.: An Assessment of Group Support Systems Expe-

rimental Research: Methodology and Results. In: *Journal of Management Information Systems* 15 (1999), Nr. 3, S. 7–150

Frank 1998

FRANK, U.: Wissenschaftstheoretische Herausforderungen der Wirtschaftsinformatik. In: *Gerum, E.(Hg.): Innovation in der Betriebswirtschaftslehre. Wiesbaden: Gabler* (1998), S. 91–118

Frank u. a. 1998

FRANK, U. ; KLEIN, S. ; KRCMAR, H. ; TAUBNER, A.: Aktionsforschung in der WI : Einsatzpotentiale und -probleme. In: *Wirtschaftsinformatik und Wissenschaftstheorie. Grundpositionen und Theoriekerne. Arbeitsberichte des Instituts für Produktion und Industrielles Informationsmanagement* 4 (1998), S. 71–90

Fruchter und Cavallin 2006

FRUCHTER, R. ; CAVALLIN, H.E.: Developing methods to understand discourse and workspace in distributed computer-mediated interaction. In: *AI & Society* 20 (2006), Nr. 2, S. 169–188

Fulk 1993

FULK, J.: Social Construction of Communication Technology. In: *The Academy of Management Journal* 36 (1993), Nr. 5, S. 921–950

Fulk und Boyd 1991

FULK, J. ; BOYD, B.: Emerging Theories of Communication in Organizations. In: *Journal of Management* 17 (1991), Nr. 2, S. 407

Fulk u. a. 1990

FULK, J. ; SCHMITZ, J. ; STEINFELD, C. W.: A social influence model of technology use. In: FULK, Janet (Hrsg.) ; STEINFELD, Charles W. (Hrsg.): *Organizations and Communication Technology*. Newbury : Sage Publications, 1990, S. 117–140

Galinsky und Kray 2004

GALINSKY, A.D. ; KRAY, L.J.: From thinking about what might have been to sharing what we know: The effects of counterfactual mind-sets on information sharing in groups. In: *Journal of Experimental Social Psychology* 40 (2004), Nr. 5, S. 606–618

Gallupe u. a. 1992

GALLUPE, R.B. ; DENNIS, Alan R. ; COOPER, W.H. ; VALACICH, J.S. ; BASTIANUTTI, L.M. ; NUNAMAKER, J.F.jr.: Electronic Brainstorming and Group Size. In: *Academy of Management Journal* 35 (1992), Nr. 2, S. 350–369

Geerts 2006

GEERTS, David: Comparing voice chat and text chat in a communication tool for interactive television. In: *NordiCHI '06: Proceedings of the 4th Nordic conference on Human-computer interaction*. New York, NY, USA : ACM Press, 2006, S. 461–464. – ISBN 1-59593-325-5

Gefen und Straub 1997

GEFEN, D. ; STRAUB, D.W.: Gender Differences in the Perception and Use of

E-Mail: An Extension to the Technology Acceptance Model. In: *MIS Quarterly* 21 (1997), Nr. 4, S. 389–400

George u. a. 2004

GEORGE, J. F. ; MARETT, K. ; TILLEY, P.: Deception Detection under varying Electronic Media and warning conditions. In: *37th Hawaii International Conference on System Sciences*. Hawaii : IEEE, 2004

Gersick 1988

GERICK, C.J.G.: Time and Transition in Work Teams: Toward a New Model of Group Development. In: *The Academy of Management Journal* 31 (1988), Nr. 1, S. 9–41

Gizmo 2007

GIZMO: *Gizmo*. 2007. – URL <http://www.gizmoproject.com>

González und Mark 2004

GONZÁLEZ, V.M. ; MARK, G.: Constant, constant, multi-tasking craziness": managing multiple working spheres. In: *Proceedings of CHI 2004* (2004), S. 113–120

Göth u. a. 2006

GÖTH, Christoph ; FROHBERG, Dirk ; SCHWABE, Gerhard: The Focus Problem in Mobile Learning. In: *Proceedings of IEEE 4th International Workshop on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technologies in Education*, 2006 (IEEE 4th International Workshop on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technologies in Education)

Graetz u. a. 1998

GRAETZ, K. A. ; BOYLE, E. S. ; KIMBLE, C. E. ; THOMPSON, P. ; GARLOCH, J. L.: Information sharing face-to-face teleconferencing, and electronic chat groups. In: *Small Group Research* 29 (1998), Nr. 6, S. 714–743

Green und Taber 1980

GREEN, Stephen G. ; TABER, Thomas D.: The Effects of Three Social Decision Schemes on Decision Group Process. In: *Organizational Behavior and Human Performance* 25 (1980), Nr. 1, S. 97–106

Green und Lazarus 1991

GREEN, W.A. ; LAZARUS, H.: Are today's executives meeting with success. In: *Journal of management development* 10 (1991), Nr. 1

Grimm 2006

GRIMM, S.: *Empirische Untersuchung des Kommunikationsverhaltens virtuell verteilter Gruppen anhand von Audio- und Chatkonferenzen*, Universität Zürich, Diplomarbeit, 2006

Grinter und Palen 2002

GRINTER, R. E. ; PALEN, L.: Instant messaging in teen life. In: *Proceedings of the 2002 ACM conference on Computer supported cooperative work*. New Orleans, Louisiana, USA : ACM Press, 2002, S. 21–30

Gruenfeld u. a. 1996

GRUENFELD, DH ; MANNIX, EA ; WILLIAMS, KY ; NEALE, MA: Group Composition and Decision Making: How Member Familiarity and Information Distribution Affect Process and Performance. In: *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 67 (1996), Nr. 1, S. 1–15

Gurbaxani 1990

GURBAXANI, Vijay: Diffusion in computing networks: the case of BITNET. In: *Commun. ACM* 33 (1990), Nr. 12, S. 65–75. – ISSN 0001-0782

Hackman 1968

HACKMAN, J.R.: Effects of task characteristics on group products. In: *Journal of experimental social psychology* 4 (1968), S. 162–187

Hackman und Morris 1975

HACKMAN, J.R. ; MORRIS, C.G.: Group tasks, group interaction process, and group performance effectiveness: A review and proposed integration. In: *Advances in experimental social psychology* 8 (1975), S. 45–99

Hackman und Vidmar 1970

HACKMAN, J.R. ; VIDMAR, N.: Effects of Size and Task Type on Group Performance and Member Reactions. In: *Sociometry* 33 (1970), Nr. 1, S. 37–54

Handel und Herbsleb 2002

HANDEL, M. ; HERBSLEB, J. D.: What is Chat Doing in the Workplace ? In: *Computer Supported Cooperative Work*. New Orleans : ACM, 2002

Hartung u. a. 2005

HARTUNG, J. ; ELPELT, B. ; KLOSENER, KH: Statistik: Lehr-und Handbuch der angewandten Statistik (14. Auflage). In: *Munchen, Wien: Oldenbourg* (2005)

Hasty u. a. 2006

HASTY, Bryan K. ; MASSEY, Anne P. ; BROWN, Susan A.: Experiences and Media Perceptions of Senders and Receivers in Knowledge Transfer: An Exploratory Study. In: *39th Hawaii International Conference on System Sciences*. Hawaii : IEEE, 2006

Hayes und Krippendorff 2007

HAYES, A.F. ; KRIPPENDORFF, K.: Answering the Call for a Standard Reliability Measure for Coding Data. In: *Commun Methods and Measures* 1 (2007), S. 77–89

Hayne und Rice 1997

HAYNE, S.C. ; RICE, R.E.: Attribution accuracy when using anonymity in group support systems. In: *International Journal of Human-Computer Studies* 47 (1997), Nr. 3, S. 429–452

Hegarty 1992

HEGARTY, M.: Mental Animation: Inferring Motion From Static Displays of Mechanical Systems. In: *Learning, Memory* 18 (1992), Nr. 5, S. 1084–1102

Herbsleb u. a. 2002

HERBSLEB, J.D. ; ATKINS, D.L. ; BOYER, D.G. ; HANDEL, M. ; FINHOLT, T.A.: Introducing instant messaging and chat in the workplace. In: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: Changing our world, changing ourselves* (2002), S. 171–178

Herring 1999

HERRING, S.: Interactional Coherence in CMC. In: *Hawaii International Conference on System Sciences*. Hawaii, 1999

Hiltz und Turoff 1985

HILTZ, S.R. ; TUROFF, M.: Structuring computer-mediated communication systems to avoid information overload. In: *Communications of the ACM* 28 (1985), Nr. 7, S. 680–689

Hiltz u. a. 2006

HILTZ, Starr R. ; FJERMESTAD, Jerry ; OCKER, R ; TUROFF, Murray: Asynchronous Virtual Teams: Can Software Tools and Structuring of Social Processes Enhance Performance? In: GALLETTA, Dennis (Hrsg.) ; ZHANG, Ping (Hrsg.): *Human-Computer Interaction in Management Information Systems: Applications*. New York : M.E. Sharpe, Inc., 2006

Hiltz und Turoff 1993

HILTZ, Starr R. ; TUROFF, Murray: *The Network Nation: Human Communication Via computer*. MIT Press, 1993

Hudson u. a. 2002

HUDSON, J.M. ; CHRISTENSEN, J. ; KELLOGG, W.A. ; ERICKSON, T.: *I'd be overwhelmed, but it's just one more thing to do": availability and interruption in research management*. ACM Press New York, NY, USA, 2002

Hung u. a. 2006

HUNG, Y.T.C. ; KONG, W.C. ; CHUA, A.L. ; HULL, C.E.: Reexamining Media Capacity Theories Using Workplace Instant Messaging. In: *Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on System Sciences-Volume 01* (2006)

Huurdeman 2003

HUURDEMAN, A.A.: *The Worldwide History of Telecommunications*. Wiley-IEEE, 2003

Isaacs u. a. 2002

ISAACS, E. ; WALENDOWSKI, A. ; WHITTAKER, S. ; SCHIANO, D. ; KAMM, C.: The Character, Functions, and Styles of Instant Messaging in the Workplace. In: *CSCW 02*. New Orleans, 2002, S. 11–20

Jajah 2007

JAJAH: *Jajah*. 2007. – URL <http://www.jajah.com>

Kahai und Cooper 2003

KAHAI, S.S. ; COOPER, R.: Exploring the Core Concepts of Media Richness

Theory: The Impact of Cue Multiplicity and Feedback Immediacy on Decision Quality. In: *Journal of Management Information Systems* 20 (2003), Nr. 1, S. 263–299

Kayser 1990

KAYSER, T.A.: *Mining Group Gold: How to Cash in on the Collaborative Brain Power of a Group*. Serif Publishing, 1990

King und Xia 1997

KING, R. ; XIA, W.: Media Appropriateness: Effects of Experience on Communication Media Choice. In: *Decision Sciences* 28 (1997), Nr. 4

Kinney und Dennis 1994

KINNEY, S. T. ; DENNIS, A. R.: Reevaluating media richness: Cues, feedback, and task. In: *27th Hawaii International Conference on Systems Sciences*, IEEE, 1994, S. 21–30

Kinney und Watson 1992

KINNEY, S. T. ; WATSON, R. T.: The effect of medium and task on dyadic communication. In: *Proceedings of the thirteenth international conference on Information systems*. Dallas, Texas, United States : University of Minnesota, 1992, S. 107–117

Kock 2004

KOCK, Ned: The Psychobiological Model: Towards a New Theory of Computer-Mediated Communication Based on Darwinian Evolution. In: *Organization Science* 15 (2004), Nr. 3, S. 327–348

Köhler 1977

KÖHLER, R.: *Empirische und handlungstheoretische Forschungskonzeptionen in der Betriebswirtschaftslehre: Bericht über D. Tagung in Aachen, März 1976*. Poeschel, 1977

Koistinen und Haeggstrom

KOISTINEN, T. ; HAEGGSTROM, J.: IP Telephony. In: *History*. – URL http://keskus.hut.fi/opetus/s38130/s98/ip_tel/ip_tel.html

Krippendorf 2004

KRIPPENDORF, K.: *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology, 2nd Edition*. Beverly Hill, CA: Sage Publications, 2004

Lange 2006

LANGE, C.: Entwicklung und Stand der Disziplinen Wirtschaftsinformatik und Information Systems-Interpretative Auswertung von Interviews: Teil III Ergebnisse zur Wirtschaftsinformatik. In: *ICB-Research Report* (2006)

Larkin und Simon 1987

LARKIN, J.H. ; SIMON, H.A.: Why a Diagram is (Sometimes) Worth Ten Thousand Words. In: *Cognitive Science* 11 (1987), Nr. 1, S. 65–100

Lewe 1995

LEWE, H.: *Computer Aided Team und Produktivität*. Dt. Univ.-Verl., 1995

Liljenquist u. a. 2004

LILJENQUIST, K.A. ; GALINSKY, A.D. ; KRAY, L.J.: Exploring the rabbit hole of possibilities by myself or with my group: The benefits and liabilities of activating counterfactual mind-sets for information sharing and group coordination. In: *Journal of Behavioral Decision Making* 17 (2004), S. 263–279

Löber u. a. 2006

LÖBER, A. ; GRIMM, S. ; SCHWABE, G.: Audio vs Chat: Can media speed explain the differences in productivity ? In: *ECIS 2006*. Göteborg, 2006

Löber und Schwabe 2007a

LÖBER, A. ; SCHWABE, G.: Audio and Chat combined - Are two media better than one? 2007. – Forschungsbericht

Löber und Schwabe 2007b

LÖBER, A. ; SCHWABE, G.: Audio vs. Chat bei Aufgaben mit Unsicherheit: Die Produktivität folgt anderen Regeln als bei mehrdeutigen Aufgaben. In: *Wirtschaftsinformatik 2007*. Karlsruhe, 2007

Löber u. a. 2007

LÖBER, A. ; SCHWABE, G. ; GRIMM, S.: Audio vs. Chat: The Effects of Group Size on Media Choice. In: *System Sciences, 2007. HICSS 2007. 40th Annual Hawaii International Conference on* (2007), S. 41–41

Long und Baecker 1997

LONG, B. ; BAECKER, R.: A taxonomy of Internet communication tools. In: *Proceedings of WebNet 97* (1997)

Lowry u. a. 2006

LOWRY, P.B. ; ROBERTS, T.L. ; ROMANO JR, N.C. ; CHENEY, P.D. ; HIGHTOWER, R.T.: The Impact of Group Size and Social Presence on Small-Group Communication: Does Computer-Mediated Communication Make a Difference? In: *Small Group Research* 37 (2006), Nr. 6, S. 631

Lustenberger 2007

LUSTENBERGER, Petra: *Telefonkonferenz oder Chat: Wann ist welches Medium besser?*, Universität Zürich, Diplomarbeit, 2007

Majchrzak u. a. 2000

MAJCHRZAK, A. ; RICE, R. ; KING, N. ; MALHOTRA, A. ; BA, S.: *Computer-mediated Inter-organizational Knowledge-sharing: Insights from a Virtual Team Innovating Using a Collaborative Tool*. 2000. – URL citeseer.ist.psu.edu/majchrzak00computermediated.html

Malhotra und Galletta 1999

MALHOTRA, Yogesh ; GALLETTA, Dennis F.: Extending the Technology Acceptance Model to Account for Social Influence: Theoretical Bases and Empirical Validation. In: *hicss 01* (1999), S. 1006. ISBN 0-7695-0001-3

Mark u. a. 1999

MARK, G. ; GRUDIN, J. ; POLTROCK, S.E.: Meeting at the desktop: An empi-

rical study of virtually collocated teams. In: *Proceedings of the Sixth European conference on Computer supported cooperative work* (1999), S. 159–178

Markus 1990

MARKUS, M. L.: Toward a "critical mass" theory of interactive media. In: FULK, J. (Hrsg.) ; STEINFELD, C. W. (Hrsg.): *Organizations and Communication Technology*. Newbury Park : Sage Publications, 1990, S. 194–218

Maruping und Agarwal 2004

MARUPING, LM ; AGARWAL, R.: Managing team interpersonal processes through technology: a task-technology fit perspective. In: *J Appl Psychol* 89 (2004), Nr. 6, S. 975–90

Massey und Montoya-Weiss 2006

MASSEY, Anne P. ; MONTOYA-WEISS, Mitzi M.: Unraveling the temporal fabric of knowledge conversion: a model of media selection and use. In: *MIS Q.* 30 (2006), Nr. 1

McGrath 1984

MCGRATH, J.E.: *Groups: Interaction and Performance*. Prentice-Hall, 1984

McGrath und Altman 1966

MCGRATH, J.E. ; ALTMAN, I.: *Small Group Research: A Synthesis and Critique of the Field*. DTIC Research Report AD0641101, 1966

McGrath und Hollingshead 1993

MCGRATH, JE ; HOLLINGSHEAD, AB: Putting the „group“ back in group support systems: Some theoretical issues about dynamic processes in groups with technological enhancements. In: *Group Support Systems: New Perspectives* (1993), S. 78–96

McGrath 1991

MCGRATH, Joseph E.: Time, Interaction and Performance (TIP) - A Theory of Groups. In: *Small Group Research* 22 (1991), Nr. 2, S. 147–174

McKoy u. a. 2001

MCKOY, Felicia L. ; VARGAS-HERNÁNDEZ, Noe ; SUMMERS, Joshua D. ; SHAH, Jami J.: Influence of design representation on effectiveness of idea generation. In: *ASME 2001 Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference*. Pittsburgh, 2001

Microsoft 2005

MICROSOFT: *Netmeeting*. 2005. – URL <http://www.microsoft.com/windows/netmeeting>

Microsoft 2007

MICROSOFT: *Office Communication Server 2007*. 2007. – URL <http://www.microsoft.com/uc>

Mintzberg u. a. 1976

MINTZBERG, H. ; RAISINGHANI, D. ; THEORET, A.: The Structure of Unstructu-

- red"Decision Processes. In: *Administrative Science Quarterly* 21 (1976), Nr. 2, S. 246–275
- Miranda 2007**
MIRANDA: *Miranda*. 2007. – URL <http://sourceforge.net/projects/miranda>
- Mullen u. a. 1991**
MULLEN, B. ; JOHNSON, C. ; SALAS, E.: Productivity Loss in Brainstorming Groups: a Meta-Analytic Integration. In: *Basic and Applied Social Psychology* 12 (1991), S. 3–23
- Muller u. a. 2003**
MULLER, M. J. ; RAVEN, M. E. ; KOGAN, S. ; MILLEN, D. R. ; CAREY, K.: Introducing chat into business organizations: toward an instant messaging maturity model. In: *Proceedings of the 2003 international ACM SIGGROUP conference on Supporting group work*. Sanibel Island, Florida, USA : ACM Press, 2003, S. 50–57
- Muller u. a. 2002**
MULLER, M.J. ; RAVEN, M.E. ; KOGAN, S. ; MILLEN, D.R. ; CAREY, K.: Maturation of instant messaging: Savings, behaviors, social networks, and beliefs. In: *Poster at CSCW* (2002)
- Murthy und Kerr 2003**
MURTHY, U.S. ; KERR, D.S.: Decision making performance of interacting groups: an experimental investigation of the effects of task type and communication mode. In: *Information & Management* 40 (2003), Nr. 5, S. 351–360
- Müry 2005**
MÜRY, M.: *Kommunikationsverhalten virtuell verteilter Gruppen*, Universität Zürich, Diplomarbeit, 2005
- Nardi u. a. 2000**
NARDI, B. A. ; WHITTAKER, S. ; BRADNER, E.: Interaction and outercation: instant messaging in action. In: *Proceedings of the 2000 ACM conference on Computer supported cooperative work*. Philadelphia, Pennsylvania, United States : ACM Press, 2000, S. 79–88
- Neuendorf 2002**
NEUENDORF, K.A.: *The Content Analysis Guidebook*. Sage Publications, 2002
- Nielsen//NetRatings 2004**
NIELSEN//NETRATINGS: Instant Messaging fesselt die Surfer / Nielsen//NetRatings. 2004. – Forschungsbericht
- Nohr 2002**
NOHR, H.: Elektronisch vermittelte Wissenskommunikation und Medienwahl. In: *Information - Wissenschaft und Praxis* 53 (2002), Nr. 3, S. 141–148
- Nunamaker u. a. 1991**
NUNAMAKER, J. F. ; DENNIS, A. R. ; VALACICH, J. S. ; VOGEL, D. ; GEORGE,

J. F.: Electronic meeting systems to support group work. In: *Commun. ACM* 34 (1991), Nr. 7, S. 40–61

Nunamaker u. a. 1996

NUNAMAKER, J.F. ; BRIGGS, R.O. ; MITTLEMAN, D.D. ; VOGEL, D.R. ; BALTHAZARD, P.A.: Lessons from a dozen years of group support systems research: a discussion of lab and field findings. In: *Journal of Management Information Systems* 13 (1996), Nr. 3, S. 163–207

Ocker u. a. 1996

OCKER, R ; HILTZ, Starr R. ; TUROFF, Murray ; FJERMESTAD, Jerry: The effects of distributed group support and process structuring on software requirements development teams. In: *Journal of Management Information Systems* 12 (1996), Nr. 3, S. 127–153

O’Conaill und Frohlich 1995

O’CONAILL, Brid ; FROHLICH, David: Timespace in the workplace: dealing with interruptions. In: *CHI '95: Conference companion on Human factors in computing systems*. New York, NY, USA : ACM Press, 1995, S. 262–263. – ISBN 0-89791-755-3

OECD 2005

OECD: *OECD Communications Outlook 2005*. Paris, 2005

OECD 2006

OECD: *OECD Communications Outlook 2006*. Paris, 2006

OECD 2007

OECD: *OECD Communications Outlook 2007*. Paris, 2007

Oliver u. a. 1985

OLIVER, P. ; MAXWELL, G. ; TEIXEIRA, R.: A theory of critical mass. I. Interdependence, group heterogeneity, and the production of collective action. In: *American Journal of Sociology* 91 (1985), Nr. 3, S. 522–556

Olson u. a. 1993

OLSON, J. S. ; OLSON, G. M. ; STORROSTEN, M. ; CARTER, M.: Groupwork close up: a comparison of the group design process with and without a simple group editor. In: *ACM Trans. Inf. Syst.* 11 (1993), Nr. 4, S. 321–348

O’Neill und Martin 2003

O’NEILL, J. ; MARTIN, D.: Text Chat in Action. In: *international ACM SIG-GROUP conference on supporting group work*. Sanibel Island : ACM, 2003, S. 40–49

Panko 1992

PANKO, R.R.: Managerial communication patterns. In: *Journal of Organizational Computing* 2 (1992), Nr. 1, S. 95–122

Panko und Kinney 1995

PANKO, R.R. ; KINNEY, S.T.: Meeting profiles: Size, duration, and location.

In: *Proceedings of The 28th Annual Hawaii International Conference on Systems Science* (1995)

Parker 1988

PARKER, K.C.H.: Speaking turns in small group interaction: A context-sensitive event sequence model. In: *Journal of Personality and Social Psychology* 54 (1988), Nr. 6, S. 965–971

Peterson 2001

PETERSON, R.A.: On the Use of College Students in Social Science Research: Insights from a Second-Order Meta-analysis. In: *Journal of Consumer Research* 28 (2001), Nr. 3, S. 450–461

Picot und Reichwald 1985

PICOT, A. ; REICHWALD, R.: *Bürokommunikation. Leitsätze für den Anwender*. 2. Auflage. München : CW-Publikationen, 1985

Picot u. a. 2001

PICOT, A. ; REICHWALD, R. ; WIGAND, R. T.: *Die grenzenlose Unternehmung: Information, Organisation und Management*. 4. Aufl. Wiesbaden : Springer, 2001

Pidgin 2007

PIDGIN: *Pidgin*. 2007. – URL <http://www.pidgin.im/>

Pincus 1986

PINCUS, J.D.: Communication satisfaction, job satisfaction, and job performance. In: *Human Communication Research* 12 (1986), Nr. 3, S. 395–419

Quan-Haase u. a. 2005

QUAN-HAASE, A. ; COTHREL, J. ; WELLMAN, B.: Instant messaging for collaboration: A case study of a hightech firm. In: *Journal of Computer-Mediated Communication* 10 (2005), Nr. 4

Rasch u. a. 2004a

RASCH, B. ; FRIESE, M. ; HOFMANN, W. ; NAUMANN, E.: *Quantitative Methoden* 1. Springer, 2004

Rasch u. a. 2004b

RASCH, B. ; FRIESE, M. ; HOFMANN, W. ; NAUMANN, E.: *Quantitative Methoden* 2. Springer, 2004

Reid und Ng 2000

REID, S.A. ; NG, S.H.: Conversation as a resource for influence: evidence for prototypical arguments and social identification processes. In: *European Journal of Social Psychology* 30 (2000), Nr. 1, S. 83–100

Remus 1986

REMUS, W.: Graduate Students as Surrogates for Managers in Experiments on Business Decision Making. In: *Journal of Business Research* 14 (1986), Nr. 1, S. 19–25

Rennecker u. a. 2006

RENNECKER, J. ; DENNIS, AR ; HANSEN, S.: Reconstructing the Stage: The Use of Instant Messaging to Restructure Meeting Boundaries. In: *System Sciences, 2006. HICSS'06. Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on* 1 (2006)

Rennecker und Godwin 2003

RENNECKER, J. ; GODWIN, L.: Theorizing the Unintended Consequences of Instant Messaging for Worker Productivity. In: *Sprouts: Working Papers on Information Environments, Systems and Organizations* 3 (2003), Nr. 3, S. 137–168

Rice 1973

RICE, P.L.: Making minutes count. In: *Business Horizons* (1973), S. 18–20

Rice 1998

RICE, R.: Cross-cultural comparison of organizational media evaluation and choice. In: *Journal of Communication* 48 (1998), Nr. 3, S. 3–26

Rice 1992

RICE, R. E.: Task analyzability, use of new media, and effectiveness: A multi-site exploration of media richness. In: *Organization Science* 3 (1992), Nr. 4, S. 475–500

Rice 1993

RICE, R. E.: Media appropriateness: using social presence theory to compare traditional and new organizational media. In: *Human communication research* 19 (1993), Nr. 4, S. 451–484

Rice u. a. 1990

RICE, R.E. ; GRANT, A.E. ; SCHMITZ, J. ; TOROBIN, J.: Individual and network influences on the adoption and perceived outcomes of electronic messaging. In: *Social Networks* 12 (1990), Nr. 1, S. 27–55

Rice und Shook 1990

RICE, R.E. ; SHOOK, D.E.: Relationships of job categories and organizational levels to use of communication channels, including electronic mail: A meta-analysis and extension. In: *Journal of Management Studies* 27 (1990), Nr. 2, S. 195–229

Robert und Dennis 2005

ROBERT, L. ; DENNIS, A. R.: Paradox of Richness: A Cognitive model of Media Choice. In: *IEEE Transactions on Professional Communication* 48 (2005), Nr. 1

Rock u. a. 1972

ROCK, I. ; HALPER, F. ; CLAYTON, T.: The perception and recognition of complex figures. In: *Cognitive Psychology* 3 (1972), S. 655–673

Romano und Nunamaker 2001

ROMANO, NC ; NUNAMAKER, JF: Meeting analysis: findings from research and practice. In: *System Sciences, 2001. Proceedings of the 34th Annual Hawaii International Conference on* (2001), S. 13

Rosenberg u. a. 2002

ROSENBERG, J. ; SCHULZRINNE, H. ; CAMARILLO, G. ; JOHNSTON, A. ; PETERSON, J. ; SPARKS, R. ; HANDLEY, M. ; SCHOOLER, E.: *SIP: Session Initiation Protocol*. 2002

Ryan und Schwartz 1956

RYAN, TA ; SCHWARTZ, C.B.: Speed of Perception as a Function of Mode of Representation. In: *The American Journal of Psychology* 69 (1956), Nr. 1, S. 60–69

Sachs und Hedderich 2006

SACHS, L. ; HEDDERICH, J.: *Angewandte Statistik: Methodensammlung mit R*. Springer, 2006

Salkin 2004

SALKIN: *Mobile Instant Messaging Systems - A Comparative Study and Implementation*. 2004

Schepers und Wetzels 2007

SCHEPERS, J. ; WETZELS, M.: A meta-analysis of the technology acceptance model: Investigating subjective norm and moderation effects. In: *Information and Management* 44 (2007), Nr. 1, S. 90–103

Scholl u. a. 2006

SCHOLL, J. ; MCCARTHY, J. ; HARR, R.: A comparison of chat and audio in media rich environments. In: *Proceedings of the 2006 20th anniversary conference on Computer supported cooperative work* (2006), S. 323–332

Schrage 1991

SCHRAGE, M.: *Shared minds: the new technologies of collaboration*. Random House Inc. New York, NY, USA, 1991

Schwabe 1995

SCHWABE, G.: *Objekte der Gruppenarbeit: Ein Konzept für das Computer Aided Team*. Dt. Univ.-Verl.; Gabler, 1995

Schwabe 2000

SCHWABE, G.: *Telekooperation für den Gemeinderat*. Stuttgart : Kohlhammer, 2000

Schwabe 2001

SCHWABE, G.: *Mediensynchronizität - Theorie und Anwendung bei Gruppenarbeit und Lernen*. München u. Berlin, Deutschland : Waxmann, 2001 (Hesse, F.: Friedrich, H.: Partizipation und Interaktion im virtuellen Seminar)

Sellen 1995

SELLEN, A. J.: Remote Conversations: The Effects of Mediating Talk with Technology. In: *Human Computer Interaction* 10 (1995), S. 401–444

Sellin 2001

SELLIN, R.: VoIP- kein einfacher Weg zum Ziel. In: *NET* 4 (2001), S. 27–31. – URL http://www.net-im-web.de/pdf/2001_04s27.pdf

Shanon und Weaver 1949

SHANON, C.E. ; WEAVER, W.: *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois, 1949

Sheridan 1989

SHERIDAN, JH: A \$37 billion waste. In: *Industry Week* 238 (1989), Nr. 17, S. 11–12

Short u. a. 1976

SHORT, J. ; WILLIAMS, E. ; CHRISTIE, B.: *The Social Psychology of Telecommunications*. New York : Wiley, 1976

Skype 2007

SKYPE: *Skype*. 2007. – URL <http://www.skype.com>

Stasser und Stewart 1992

STASSER, G. ; STEWART, D.: Discovery of hidden profiles by decision-making groups: solving a problem versus making a judgement. In: *Journal of Personality and Social Psychology* 63 (1992), Nr. 4, S. 426–434

Stasser und Taylor 1991

STASSER, G. ; TAYLOR, L. A.: Speaking turns in face-to-face discussions. In: *Journal of Personality and Social Psychology* 60 (1991), Nr. 5, S. 675–684

Straub und Karahanna 1998

STRAUB, Detmar ; KARAHANNA, Elena: Knowledge Worker Communications and Recipient Availability: Toward a Task Closure Explanation of Media Choice. In: *Organization Science* 9 (1998), Nr. 2, S. 160–175

Stumpers 1984

STUMPERS, F.L.: The history, development, and future of telecommunications in europe. In: *Communications Magazine, IEEE* 22 (1984), Nr. 5, S. 84–95

Sudhir und Ensor 2004

SUDHIR, A. R. ; ENSOR, R.: VoIP What is it Good for ? In: *ACM Queue* (2004), Nr. September 2004, S. 48–55

Suh und Shin 2007

SUH, A. ; SHIN, K.: A Framework for Workgroup Collaboration in a Virtual Environment: Theoretical Synthesis and Empirical Exploration. In: *System Sciences, 2007. HICSS 2007. 40th Annual Hawaii International Conference on* (2007), S. 43–43

Suh 1999

SUH, K. S.: Impact of communication medium on task performance and satisfaction: an examination of media-richness theory. In: *Information and Management* 35 (1999), Nr. 5, S. 295–312

Sweller 1988

SWELLER, J.: Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. In: *Cognitive Science* 12 (1988), Nr. 2, S. 257–285

Sweller 1989

SWELLER, J.: Cognitive technology: some procedures for facilitating learning and problem solving in mathematics and science. In: *Journal of educational psychology* 81 (1989), Nr. 4, S. 457–466

Szajna 1996

SZAJNA, B.: Empirical Evaluation of the Revised Technology Acceptance Model. In: *Management Science* 42 (1996), Nr. 1, S. 85–92

Talk 2007

TALK, Google: *Google Talk*. 2007. – URL <http://www.google.com/talk>

Te'eni 2001

TE'ENI, D.: Review: A Cognitive-Affective Model of Organizational Communication for Designing IT. In: *MIS Quarterly* 25 (2001), Nr. 2, S. 251–312

Thaler 2003

THALER, Verena: *Chat-Kommunikation im Spannungsfeld zwischen Oralität und Literalität*. Berlin : VWF, 2003

Trevino u. a. 1990

TREVINO, L. K. ; DAFT, R. L. ; LENGEL, R. H.: Understanding managers' media choices: A symbolic interactionist perspective. In: FULK, J. (Hrsg.) ; STEINFELD, C. W. (Hrsg.): *Organizations and Communication Technology*. Newbury Park : Sage Publications, 1990, S. 71–94

Trevino u. a. 1987

TREVINO, L. K. ; LENGEL, R. H. ; DAFT, R. L.: Media symbolism, media richness, and media choice in organization: A symbolic interactionist perspective. In: *Communication Research* 14 (1987), Nr. 5, S. 553–574

Trick und Weber 2004

TRICK, U. ; WEBER, F.: *SIP, TCP/IP und Telekommunikationsnetze, ch. 10*. 2004

Trillian 2007

TRILLIAN: *Trillian*. 2007. – URL <http://trillian.cc>

Tullis und Stetson 2004

TULLIS, T. ; STETSON, J.N.: A Comparison of Questionnaires for Assessing Website Usability. In: *Usability Professionals Association (UPA) 2004 Conference, Minneapolis, MN, June* (2004), S. 7–11

Turoff 1973

TUROFF, Murray: Human Communication via Data Networks. In: *Computer Decisions* 5 (1973), Nr. 1, S. 15–25

Valacich u. a. 1994

VALACICH, J. S. ; MENNECKE, B. E. ; WACHTER, R. M. ; WHEELER, B. C.: Extensions to Media Richness Theory: A Test of the Task-Media Fit Hypothesis. In: *HICSS* Bd. 4. Maui, 1994, S. 11–20

Valacich u. a. 1993

VALACICH, J. S. ; PARANKA, D. ; GEORGE, J. F. ; NUNAMAKER, J. F. j.: Communication Concurrency and the New Media. A New Dimension of Media Richness. In: *Communication Research* 20 (1993), Nr. 2, S. 249–276

Valacich und Dennis 1994

VALACICH, J.S. ; DENNIS, A.R.: A mathematical model of performance of computer-mediated groups during idea generation. In: *Journal of Management Information Systems* 11 (1994), Nr. 1, S. 59–72

Vathanophas und Liang 2007

VATHANOPHAS, V. ; LIANG, S.Y.: Enhancing information sharing in group support systems (GSS). In: *Computers in Human Behavior* 23 (2007), Nr. 3, S. 1675–1691

Venkatesh 1999

VENKATESH, V.: Creation of Favorable User Perceptions: Exploring the Role of Intrinsic Motivation. In: *MIS Quarterly* 23 (1999), Nr. 2, S. 239–260

Venkatesh und Davis 2000

VENKATESH, V. ; DAVIS, F.D.: A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. In: *Management Science* 46 (2000), Nr. 2, S. 186–204

Vera u. a. 1998

VERA, A.H. ; KVAN, T. ; WEST, R.L. ; LAI, S.: Expertise, collaboration and bandwidth. In: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (1998), S. 503–510

Voida u. a. 2002

VOIDA, A. ; NEWSTETTER, W. C. ; MYNATT, E.D.: When Conventions Collide: The Tensions of Instant Messaging Attributed. In: *Conference on Human Factors in Computing Systems*. Minneapolis : ACM, 2002, S. 187–194

Walther 1995

WALTHER, J.B.: Relational Aspects of Computer-Mediated Communication: Experimental Observations over Time. In: *Organization Science* 6 (1995), Nr. 2, S. 186–203

Watson-Manheim und Belanger 2002

WATSON-MANHEIM, M.B. ; BELANGER, F.: Support for Communication-Based Work Processes in Virtual Work. In: *e-Service Journal* 1 (2002), Nr. 3, S. 61–82

Watson-Manheim und Belanger 2007

WATSON-MANHEIM, MB ; BELANGER, F.: Communication mode repertoires: Dealing with the multiplicity of media choices. In: *MIS Quart* (2007)

Webster und Trevino 1995

WEBSTER, J. ; TREVINO, L.K.: Rational and Social Theories as Complementary Explanations of Communication Media Choices: Two Policy-Capturing Studies. In: *The Academy of Management Journal* 38 (1995), Nr. 6, S. 1544–1572

Weick 1985

WEICK, K.E.: Cosmos vs. chaos: Sense and nonsense in electronic contexts. In: *Organizational Dynamics* 14 (1985), Nr. 2, S. 51–64

Wilde und Hess 2006

WILDE, T. ; HESS, T.: *Methodenspektrum der Wirtschaftsinformatik: Überblick und Portfoliobildung*. 2006. – URL http://www.wim.bwl.uni-muenchen.de/download_free/sonstiges/ab_2006_02.pdf

Williams 1977

WILLIAMS, E.: Experimental Comparisons of Face-To-Face and Mediated Communication: A Review. In: *Psychological Bulletin* 84 (1977), Nr. 5, S. 963–976

Woerner u. a. 2004

WOERNER, S.L. ; ORLIKOWSKI, W.J. ; YATES, J.: The Media Toolbox: Combining Media In Organizational Communication. In: *Proceedings of the Academy of Management* (2004)

Zack 1994

ZACK, M.H.: Electronic messaging and communication effectiveness in an ongoing work group. In: *Information and Management* 26 (1994), Nr. 4, S. 231–241

Zimmermann 1972

ZIMMERMANN, E.: *Das Experiment in den Sozialwissenschaften*. Teubner, 1972